



*Universidad Autónoma de Madrid*  
*Madrid – España*

# **“RIESGO DE LIQUIDEZ Y VALORACIÓN DE ACTIVOS EN EL MERCADO BURSÁTIL CHILENO”**

Tesis doctoral presentada por:

**FRANCISCO JAVIER VASQUEZ TEJOS**

Dirigida por:

**Dr. PROSPER LAMOTHE FERNANDEZ.**

Catedrático Departamento de Financiación e Investigación Comercial  
Universidad Autónoma de Madrid

**Departamento de Financiación e Investigación Comercial  
Universidad Autónoma de Madrid.**

Madrid, Noviembre del 2010.

# INDICE

AGRADECIMIENTOS .....	4
INTRODUCCIÓN .....	5
OBJETIVO GENERAL .....	6
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	6
HIPOTESIS .....	6
1.0 EL MERCADO BURSATIL EN CHILE .....	7
1.1 Estructura del Mercado de Valores en Chile.....	7
1.2 Bolsas de Valores en Chile.....	19
1.3 Corredores de Bolsa .....	21
1.4 Mercados de la Bolsa de Comercio de Santiago .....	23
1.5 Liquidación y Compensación de Valores.....	32
1.6 Presencia Bursátil.....	33
1.7 Free Float .....	35
1.8 Índices Bursátiles .....	36
1.9 Algunas Estadísticas Del Mercado Bursátil .....	40
2.0 RIESGOS FINANCIEROS; CONCEPTOS DE RENTABILIDAD Y RIESGO .....	45
2.1 Rentabilidad y Riesgo en Carteras de Inversiones. ....	47
2.2 El Valor en Riesgo (VeR) o Value at Risk (VaR).....	62
3.0 RIESGO DE LIQUIDEZ Y SUS MEDIDAS. ....	66
3.1 Medidas de Liquidez .....	68
4.0 MODELOS DE VALORACIÓN DE ACTIVOS CON RIESGO DE LIQUIDEZ.....	87
4.1 La Valoración de Activos.....	87
4.2 Modelos Factoriales de Valoración de Activos.....	87
4.3 Pruebas de Corte Seccional del CAPM (Cross-Section).....	96
4.4 Estudios Sobre Riesgo de Liquidez y Valoración de Acciones .....	99
5.0 RIESGO DE LIQUIDEZ EN EL MERCADO BURSÁTIL CHILENO .....	154
5.1 Evolución del Sistema Financiero Chileno .....	154
5.2 Estudios Anteriores Sobre el Riesgo de Liquidez en el Mercado Bursátil Chileno .....	155
5.3 Descripción de los Datos.....	157

5.4 Indicadores Basados en la Cantidad y Velocidad de Transacción en el Mercado Bursátil Chileno.....	158
Los indicadores utilizados en este análisis son; .....	171
5.5 Los Nuevos Indicadores de Riesgo de Liquidez en el Mercado Bursátil Chileno .....	172
5.6 La Valoración de Activos y El Riesgo de Liquidez en el Mercado Bursátil Chileno .....	174
6.0 VALOR EN RIESGO AJUSTADO POR RIESGO DE LIQUIDEZ.....	202
6.1 EL VALOR EN RIESGO (VER).....	202
6.2 Metodologías de Cálculo del Valor en Riesgo (Ver). .....	203
VeR para Acciones.....	205
6.3 Ver Ajustado por Riesgo de Liquidez .....	210
6.4 VeR en Carteras con Acciones Chilenas.....	217
7.0 BASILEA Y EL RIESGO DE LIQUIDEZ FINANCIERO.....	230
7.1 La Última Crisis Financiera Internacional .....	230
7.2 Los Desafíos de Basilea (III).....	233
CONCLUSIONES .....	240
LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	245
BIBLIOGRAFIA.....	247
ANEXOS.....	250
ANEXO 1: RESULTADOS MODELO 1.....	250
ANEXO 2: RESULTADOS MODELO 2.....	259
ANEXO 3.1: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{LM1}$ ).....	267
ANEXO 3.2: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{IL6}$ ) .....	276
ANEXO 3.3: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{IL9}$ ) .....	285
ANEXO 3.4: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{ILLQ}$ ) .....	294
ANEXO 4: RESULTADOS MODELO 4 (Modelo de Mercado + 4 Factores de Riesgo de Liquidez) .....	303
ANEXO 5.1: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{LM1}$ ).....	312
ANEXO 5.2: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{IL6}$ ) .....	322

ANEXO 5.3: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{IL9}$ ) .....	331
ANEXO 5.4: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{ILLQ}$ ) .....	340
ANEXO 6: RESULTADOS MODELO 6 (Modelo de Fama & French + 4 Factores de Riesgo de Liquidez) .....	349
ANEXO 7: EN BUSCA DE UN MODELO .....	359
Anexo 8: Matriz de Correlaciones entre las acciones que componen las 6 carteras en estudio (Estimación realizada con dos años de transacciones; 2007 – 2008).....	360
Anexo 9: Matriz de Correlaciones entre las acciones que componen las 6 carteras en estudio (Estimación realizada con 100 días de transacciones; 05-08-2008 al 30-12- 2008). ....	361



## **AGRADECIMIENTOS**

El desarrollo de esta tesis doctoral no hubiese sido posible sin el apoyo de una gran cantidad de personas, además que no solo durante el desarrollo de esta me ha permitido el crecimiento académico y profesional sino que también un crecimiento personal, a todos ellos quienes colaboraron de diferentes formas ¡Muchas Gracias!

En especial, quiero agradecer al profesor Dr. Prosper Lamothe Fernández por su valiosa guía y apoyo en la dirección de esta tesis. Su extraordinaria y reconocida excelencia académica, sumado a su calidad humana y aporte intelectual actuaron como un poderoso incentivo al desarrollo y termino de esta tesis doctoral.

A los profesores del Departamento de Financiación de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM): Dr. Manuel Monjas, Dr. Juan José Durán y el Dr. Alfonso Hamard, por su gran calidad académica, aportes y buenos consejos para la conclusión de esta tesis.

Y sobre todo a mi esposa e hijo, que sin su amor y apoyo incondicional, el esfuerzo y dedicación desplegado en esta tesis no hubiesen tenido sentido.

# INTRODUCCIÓN

El riesgo de liquidez se divide en el de tesorería, el de mercado y el bancario, mientras que el primero de éstos ha sido desde hace mucho tiempo tratado por la academia, el segundo se ha analizado bajo la sombra del riesgo de mercado y solo durante las últimas décadas en forma más directa. En cuanto al tercero, este ha tomado mayor relevancia los últimos años debido a la reciente crisis financiera internacional.

El riesgo de liquidez es fundamental en la gestión de carteras por cuánto representa una medida del “riesgo de precio” de una posición desde su contratación hasta el instante de su liquidación o vencimiento.

El Mercado de Capitales chileno ha tenido un fuerte crecimiento en los últimos 30 años. A modo de ejemplo, el año 1981 los inversionistas institucionales en el país administraban activos por 1,3 billones de dólares, mientras que actualmente la cifra supera largamente los 55 billones de dólares. El desarrollo de los inversionistas institucionales, como lo son las Administradoras de Fondos de Pensión (AFP), Compañías de Seguros, etc. han jugado un papel preponderante. Su participación tanto de demandantes como oferentes de valores ha permitido ir tejiendo la trama de un mercado más competitivo y sofisticado. Los productos ofrecidos en el mercado tienen cada vez a mayor complejidad y se ajustan a las preferencias de inversionistas cada vez más exigentes.

A pesar de lo anterior al mercado accionario chileno le queda aún un largo camino por recorrer a fin de alcanzar un mayor grado de desarrollo, basado además en que las autoridades gubernamentales desean posicionar a Chile como un mercado financiero, bancario y de capitales de la región. Siempre es bueno, hacer un alto y preguntarse cómo ha evolucionado el riesgo de liquidez en el mercado bursátil chileno, cuales son los indicadores utilizados internacionalmente y si estos satisfacen el caso chileno. Además de conocer que incidencia tiene el riesgo de liquidez en el valor de los activos bursátiles, específicamente las acciones.

## ***OBJETIVO GENERAL***

Estudiar, analizar e investigar el “Riesgo de Liquidez” en el mercado bursátil chileno como este se relaciona con la valoración de activos (carteras de acciones).

## ***OBJETIVOS ESPECIFICOS***

- ✓ Estudiar las medidas o índices de liquidez que se utilizan en los distintos mercados bursátiles y cuales se utilizan o podrían utilizarse en el mercado chileno.
- ✓ Proponer mejoras o nuevos índices del Riesgo de Liquidez para los mercados bursátiles, en especial para el caso chileno.
- ✓ Analizar el marco teórico y la evidencia empírica de la relación entre riesgo de liquidez y rentabilidad de las acciones ó carteras.
- ✓ Estudiar y analizar el riesgo de liquidez y el mercado bursátil chileno, la evolución de sus medidas e indicadores durante la última década.
- ✓ Estudiar la relación de la rentabilidad de carteras (de acciones chilenas) con el riesgo de liquidez con los principales índices destacados en la literatura y los nuevos indicadores propuestos.
- ✓ Estudiar el Valor en Riesgo (VeR) Ajustado por Riesgo de Liquidez, las aplicaciones actuales y proponer una metodología para el caso chileno.

## ***HIPOTESIS***

La principal hipótesis del presente trabajo es “Existe una relación entre el riesgo de liquidez y la valoración de activos (carteras de acciones) en el mercado bursátil chileno”.

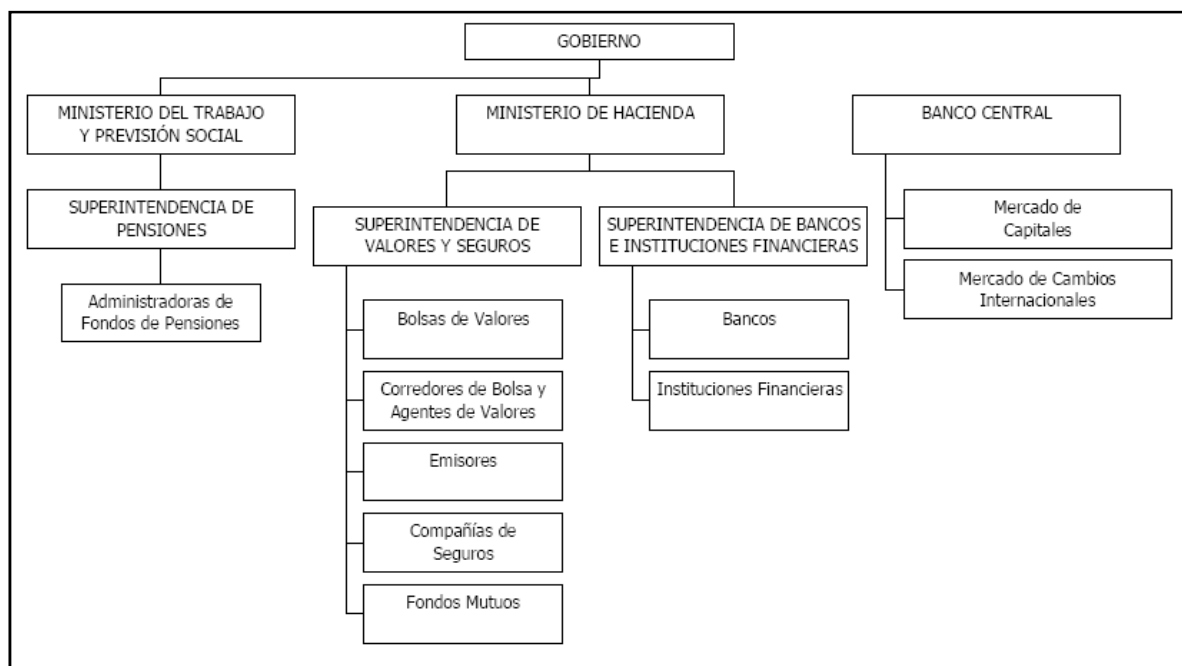
# 1.0 EL MERCADO BURSATIL EN CHILE

## 1.1 Estructura del Mercado de Valores en Chile

La estructura del mercado de valores en Chile puede ser explicada de acuerdo a dos clasificaciones: 1) De acuerdo a la función de las organizaciones (Figura 1.1) y 2) las Organizaciones que forman parte del mercado de Valores en Chile (Figura 1.2). Atendiendo el primer punto el mercado de valores en Chile está compuesta por; Emisores de Valores, Intermediadores; Demandantes de Valores, Entidades de apoyo, Leyes y Regulaciones y Reguladores y fiscalizadores.



**Figura 1.1; Estructura de Mercado de Valores (Fuente; SVS).**



**Figura 1.2; Estructura de Mercado de Valores (Fuente; Bolsa de Comercio de Santiago).**

### **La Oferta de Valores en Chile**

Los principales emisores de valores son las sociedades anónimas abiertas, los bancos e instituciones financieras, los fondos institucionales distintos a los Fondos de Pensiones, el Estado a través del Banco Central, la Tesorería y el Instituto de Normalización Previsional (INP), las sociedades securitizadoras y los emisores extranjeros.

Las sociedades y fondos institucionales que deseen emitir y hacer oferta pública de sus valores, deben previamente inscribirse e inscribir sus títulos en un registro especial que para esos efectos lleva la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS). Las emisiones de estas sociedades se rigen por las disposiciones de la ley del mercado de valores, de sociedades anónimas, de cada uno de los distintos fondos y por la normativa de la SVS.

- **Sociedades Anónimas:** Pueden emitir títulos de renta variable (acciones) y títulos de renta fija (principalmente bonos y efectos de comercio). Los bonos son títulos de

deuda cuyo plazo de vencimiento es superior a un año, mientras que los efectos de comercio tienen una vigencia no superior a tres años.

- **Bancos e Instituciones Financieras:** participan en el mercado a través de la emisión de depósitos, letras hipotecarias y bonos bancarios, entre otros. Las emisiones bancarias se rigen, en general, por las disposiciones de la Ley General de Bancos y las normas de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF).
- **Fondos Patrimoniales o Institucionales:** Los fondos institucionales o patrimoniales constituidos en Chile y regulados por la SVS son: fondos mutuos, fondos de inversión, fondos de inversión de capital extranjero y fondos para la vivienda. En términos generales, los fondos son administrados por sociedades especiales denominadas administradoras de fondos. Las administradoras captan recursos del público a través de la emisión de cuotas que dan derecho a sus adquirentes a participar de la rentabilidad generada por las inversiones del fondo. Los fondos de inversión de capital extranjero son de naturaleza similar, sin embargo, los aportes son realizados por personas naturales o jurídicas fuera del territorio nacional y gozan de un tratamiento tributario preferente.
- **Instituciones Públicas:** las instituciones autorizadas para emitir valores de deuda son el Banco Central de Chile principalmente a través de bonos y pagarés con diferentes denominaciones, la Tesorería General de la República principalmente a través de bonos, el Instituto de Normalización Previsional, que emite bonos de reconocimiento y las empresas públicas.
- **Sociedades Securitizadoras:** Son sociedades especiales sujetas a la fiscalización de la SVS que adquieren activos o derechos sobre flujos futuros con los cuales constituyen un patrimonio separado que respalda la emisión de un bono securitizado que se ofrece públicamente en el mercado.
- **Emisores Extranjeros:** Los valores extranjeros que se pueden inscribir y ofrecer públicamente en Chile son cuotas de fondos, acciones y Certificados de Depósitos de Valores (CDV). Para poder ser ofrecidos públicamente en Chile, estos valores deben inscribirse en un registro público especial denominado “Registro de Valores Extranjeros” (bolsa "off-shore").

## La Intermediación de Valores en Chile

Los intermediarios de valores son las personas naturales o jurídicas que se dedican a las operaciones de corretaje de valores. Cumplidas las exigencias técnicas y patrimoniales que establece la ley y las que determina la SVS, estas personas pueden dedicarse también a la compra y venta de valores por cuenta propia con el propósito de transferir derechos sobre los mismos. En las actividades de intermediación también participan otras entidades y agentes tales como las bolsas de valores, las cámaras de compensación y los depósitos centralizados de valores.

- **Intermediarios de Valores:** Los intermediarios tienen por objeto exclusivo el corretaje de valores. Sin embargo, pueden además realizar actividades complementarias autorizadas por la SVS como la custodia de valores; administración de cartera de terceros; asesoría y comisión específica para la compra y venta de valores en mercados de valores extranjeros; prestación de asesorías o realización de determinados estudios; representación de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras en algunas materias, y realización de "contratos forwards", entre otras.
- Los intermediarios que actúan como miembros de una bolsa de valores, se denominan **corredores de bolsa** y aquellos que operan fuera de bolsa, **agentes de valores**. Para ser miembros de una bolsa, los corredores de valores deben cumplir con las exigencias legales, con la normativa bursátil y adquirir una acción del centro bursátil en que desean operar.
- **Los Bancos y Sociedades Financieras** también pueden realizar actividades de intermediación, de acuerdo a las facultades que les confiere la Ley General de Bancos, sin embargo, tratándose de la compra o venta de acciones, éstas deben ser realizadas a través de un corredor de bolsa. Adicionalmente, no están obligados a inscribirse en el Registro de Corredores de Bolsa y Agentes de Valores que lleva este Servicio, sin embargo, están sujetos a todas las otras disposiciones de la Ley de Mercado de Valores en lo referente a este tipo de actividades.
- **Bolsas de Valores:** Las bolsas de valores son entidades que tienen por objeto proveer a sus miembros (corredores) la implementación necesaria para que puedan realizar eficazmente, las transacciones de valores mediante mecanismos continuos

de subasta pública y para que puedan efectuar las demás actividades de intermediación de valores que procedan en conformidad a la ley, de manera de asegurar la existencia de un mercado competitivo, ordenado y transparente

- **Cámaras de Compensación:** Las cámaras de compensación tienen por objeto ser la contraparte de todas las compras y ventas de contratos a futuro, de opciones sobre valores y otros de similar naturaleza que autorice la SVS. Estas entidades sólo pueden estar constituidas por bolsas de valores y sus respectivos corredores.
- **Depósitos Centralizados de Valores:** Son instituciones especializadas en la inmovilización, custodia y transferencia de valores. La inmovilización es un aspecto fundamental, ya que al lograr reunir los instrumentos que se transan se evita que las transferencias de propiedad impliquen el traspaso físico de los valores desde el vendedor al comprador, disminuyendo los riesgos asociados y creando una oportunidad para la disminución de los costos de transacción. Asimismo, el sistema de registro en cuenta hace posible la emisión de valores en forma desmaterializada.

### **La Demanda de Valores en Chile**

Los inversionistas nacionales se agrupan principalmente en dos tipos: institucionales y privados. La Ley de Mercado de Valores señala que los inversionistas institucionales son bancos, sociedades financieras, compañías de seguros, entidades nacionales de reaseguro y administradoras de fondos autorizados por ley. Otra figura definida por la regulación del mercado de valores es el inversionista calificado. La normativa considera que se puede clasificar en dicha categoría a todos los inversionistas institucionales, a los intermediarios de valores y a las personas naturales o jurídicas que declaren y acrediten contar con inversiones financieras no inferiores a 2.000 UF.

### **Inversionistas Institucionales**

- **Fondos de Pensiones:** son los inversionistas institucionales más importantes en términos de volúmenes de inversión. Su administración es ejercida por sociedades anónimas especiales, de objeto exclusivo y deben contar con un patrimonio mínimo.



La fiscalización de este tipo de fondos recae en la Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones.

- **Compañías de Seguros:** La actividad de asegurar y reasegurar riesgos en Chile, sólo puede ser realizada por sociedades anónimas nacionales de seguros y reaseguros, que tengan por objeto exclusivo el desarrollo de dicho giro. Las compañías de seguros se dividen en de vida o generales: las primeras, además de comercializar seguros de vida, también ofrecen rentas vitalicias, giro por el cual captan abundantes recursos, los cuales son prioritariamente invertidos en instrumentos de deuda de largo plazo. Las compañías de seguros generales, en tanto, son inversionistas de más corto plazo, como consecuencia de la naturaleza de sus negocios.
- **Fondos Mutuos:** Los fondos mutuos son patrimonios integrados por aportes de personas naturales y jurídicas para su inversión en valores de oferta pública. El patrimonio de cada fondo mutuo se divide en cuotas rescatables, todas ellas de igual valor y características. Adicionalmente, pueden existir distintas series de cuotas dentro de un mismo fondo.
- **Fondos de Inversión:** Los fondos de inversión son patrimonios integrados por aportes de personas naturales y jurídicas para su inversión en valores y bienes que autorice la Ley de Fondos de Inversión. El fondo es administrado por una sociedad anónima por cuenta y riesgo de los aportantes. Los aportes quedan expresados en cuotas que no pueden ser rescatadas antes de la liquidación del fondo. Las cuotas de participación emitidas constituyen valores de oferta pública, por lo cual deben ser inscritas previamente en el Registro de Valores, y además registrarse obligatoriamente en a lo menos una bolsa de valores chilena o del extranjero, para permitir la formación de un mercado secundario para dichas cuotas.
- **Fondos de Inversión de Capital Extranjero (FICE) y Fondos de Inversión de Capital Extranjero de Riesgo (FICER):** Los fondos de inversión de capital extranjero están regulados por la Ley 18.657 y son fondos cuyo patrimonio está formado por aportes realizados fuera del territorio nacional por personas naturales o jurídicas. Los FICE sólo invierten en valores de oferta pública y los FICER invierten en valores de emisores no registrados en la SVS. Consistente con los casos anteriores, la

administración de los fondos de inversión de capital extranjero es ejercida por una sociedad anónima chilena, de objeto exclusivo, con patrimonio mínimo y sujetos a autorización de existencia de la SVS.

- Fondos para la Vivienda: El fondo para la vivienda es un patrimonio constituido con los recursos depositados en las cuentas de ahorro para arrendamiento de viviendas con promesa de compraventa. La forma en que se pueden invertir estos recursos está determinada por la Ley de Leasing Habitacional N° 19.281. La administración de estos fondos es ejercida por sociedades anónimas especiales, de objeto exclusivo cuya existencia requiere de una autorización previa de la Superintendencia.

### **Inversionistas Extranjeros**

Participan activamente en nuestro mercado a través de diferentes mecanismos para ingresar sus capitales. Entre ellos se encuentran: el Decreto Ley 600, a través de un contrato de inversión; la Ley N° 18.657, que crea los Fondos de Inversión de Capital Extranjero; el Capítulo XIV del Compendio de Normas de Cambios Internacionales del Banco Central, a través de aportes de capital o créditos externos, y el Título XXIV de la Ley de Mercado de Valores, que regula la oferta pública de valores extranjeros en el país, en la cual pueden participar como oferentes y demandantes inversionistas extranjeros.

### **Leyes y Regulaciones del Mercado de Valores**

A continuación se detallan las leyes que regulan el mercado de valores en Chile, en especial aquellos que entregan atribuciones a la SVS para ejercer sus funciones en relación con el mercado de valores;

- Ley N°20.190 (MK2) Introduce adecuaciones tributarias e institucionales para el fomento de la industria de capital de riesgo y continúa el proceso de modernización del Mercado de Capitales
- Ley N° 20.019, regula a las Sociedades Anónimas Deportivas Profesionales.
- Ley N° 20.108, prorroga plazos de la Ley N° 20.019.
- D.S N° 75, de 2006, aprueba Reglamento sobre Organizaciones Deportivas.

- Ley N°19.769. Flexibiliza las inversiones de los Fondos Mutuos y Compañías de Seguro, crea Administradora General de Fondos, facilita la internacionalización de la Banca, y perfecciona leyes de Sociedades Anónimas y de Fondos de Inversiones.
- Ley N°19.768. Introduce adecuaciones de índole tributaria al mercado de capitales y flexibiliza el mecanismo de ahorro voluntario.
- Ley N° 19.705. Regula las Ofertas Públicas de Adquisición de Acciones (OPAS) y establece régimen de Gobiernos Corporativos.
- Ley N° 18.046 de Sociedades Anónimas (actualizada al 5 de junio de 2007, incluye modificaciones introducidas por la ley N° 20.190).
- Ley N° 18.045 de Mercado de Valores (actualizada al 5 de junio de 2007, incluye modificaciones introducidas por la ley N° 20.190).
- D.S. de Hda. N° 587 de 1982, Reglamento de Sociedades Anónimas.
- D.L. N° 1.328 de 1976, sobre Administración de Fondos Mutuos (actualizada al 5 de junio de 2007, incluye modificaciones introducidas por la ley N° 20.190)
- D.S. de Hda. N° 249 de 1982, Reglamento de Fondos Mutuos (incluye modificaciones Ley OPAS). Incluye modificaciones introducidas por el D.S. Hda. N° 304 de 2003, publicado en el Diario Oficial de 11 de agosto de 2003.
- Ley N° 18.657 de Fondos de Inversión de Capital Extranjero (actualizada al 05 de junio de 2007, incluye modificaciones introducidas por la ley N°20.190).
- Ley N° 18.815 sobre Fondos de Inversión (actualizada al 05 de junio de 2007, incluye modificaciones introducidas por la ley N° 20.190).
- D.S. de Hda. N° 864. Reglamento de Fondos de Inversión.
- Ley N°18.876 sobre Depósito y Custodia de Valores (actualizada al 05 de junio de 2007, incluye modificaciones introducidas por la ley N° 20.190).
- D.S. de Hda. N° 734 de 1991, Reglamento sobre Depósito de Valores.
- Ley N° 19.281, Arrendamiento de Viviendas con Promesa de Compraventa. (actualizada al 05 de junio de 2007, incluye modificaciones introducidas por la ley N° 20.190).
- D.S.N° 120 de 1995, Reglamento sobre arrendamiento de viviendas con promesa de compraventa. (con modificaciones del D.S.N° 219 de 2003, publicado en el Diario Oficial de 2 de febrero de 2004).

- Ley N° 19.220, Regula Establecimiento de Bolsas de Productos Agropecuarios (incluye modificaciones introducidas por la ley N°19.826, actualizada al 24 de enero de 2003.

### **Reguladores y Fiscalizadores del Mercado de Valores**

Los participantes del mercado, y sus operaciones, son regulados y fiscalizados por la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS), que supervisa los mercados de valores y de seguros; la Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones (SAFP), que regula y fiscaliza el sistema de pensiones y el Seguro de Cesantía y por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF), que regula y fiscaliza el sistema bancario.

El Banco Central de Chile también cumple una función reguladora a través de la normativa que emite en relación con el mercado monetario y cambiario. Además, el Banco Central regula las transacciones de los denominados American Depositary Receipts (ADRs), los límites en las inversiones de instrumentos en el extranjero que posean los inversionistas institucionales y el ingreso y salida de divisas para esos fondos, dentro de otras funciones.

Entre las entidades del mercado de valores fiscalizadas por la Superintendencia de Valores y Seguros se encuentran:

- Emisores de valores (Ley N° 18.045)
- Sociedades anónimas abiertas (Ley N° 18.045 y Ley N° 18.046)
- Sociedades en comandita por acciones (Ley N° 18.045)
- Agentes de valores (Título VI, Ley N° 18.045)
- Corredores de bolsas (Título VI, Ley N° 18.045)
- Bolsas de valores (Título VII, Ley N° 18.045)
- Administradoras de fondos mutuos y los fondos que administran (DL N° 1.328, de 1976)
- Administradoras generales de fondos y los fondos que administran (Ley N° 18.045)
- Administradoras de fondos de inversión y los fondos que administran (Ley N° 18.815)

- Administradoras de fondos de inversión de capital extranjero y los fondos que administran (Ley N° 18.657)
- Clasificadoras de riesgo (Título XIV de la Ley N° 18.045)
- Empresas de valores y custodia de valores (Ley N° 18.876)
- Auditores externos independientes (Art. 52, Ley N° 18.046)
- Arrendamiento de vivienda con promesa de compraventa: administradoras de fondos para la vivienda, los fondos que estas sociedades administran y las sociedades inmobiliarias (Ley N° 19.281)
- Sociedades securitizadoras (Título XVIII, Ley N° 18.045)
- Cámaras de compensación (Título XIX, Ley N° 18.045)
- Emisores de valores extranjeros (Certificados de Depósito de Valor, CDV) (Título XXIV, Ley N° 18.045)

### **Entidades de Apoyo a la Información**

Son organismos privados que contribuyen a la labor de fiscalización de los órganos reguladores, mediante el análisis y validación de la información financiera de las sociedades. Este es el caso de las clasificadoras de riesgo y de los auditores externos.

- Clasificadoras de Riesgo: Tienen como objeto exclusivo clasificar valores de oferta pública y otros que autorice la SVS. La clasificación de riesgo es obligatoria para los bonos y efectos de comercio y voluntaria para las acciones y las cuotas de fondos mutuos. Las clasificadoras deben velar por su independencia y objetividad en el proceso de calificación.
- Auditores Externos: La principal función de los auditores externos es constatar que la información proporcionada a la SVS y al público en general, es una expresión verdadera de la situación financiera de las sociedades fiscalizadas. En el cumplimiento de sus funciones el auditor externo debe examinar la contabilidad, inventario, balance y otros estados financieros y expresar su opinión profesional e independiente sobre dichos documentos.

## **Superintendencia de Valores y Seguros**

La Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) tiene entre sus objetivos principales velar por la transparencia de los mercados que supervisa, mediante la oportuna y amplia difusión de la información pública que mantiene y, colaborar en el conocimiento y educación de inversionistas, asegurados y público en general. Todos ellos, elementos esenciales para el desarrollo y correcto funcionamiento de dichos mercados.

La Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) es una institución autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Hacienda. Tiene por objeto la superior fiscalización de las actividades y entidades que participan de los mercados de valores y de seguros en Chile. Así, a la SVS le corresponde velar porque las personas o instituciones supervisadas, desde su iniciación hasta el término de su liquidación, cumplan con las leyes, reglamentos, estatutos y otras disposiciones que rijan el funcionamiento de estos mercados. Sus principales funciones son:

- ✓ **Función supervisora:** Corresponde al control y vigilancia del cumplimiento de las normas legales, reglamentarias y administrativas.
- ✓ **Función normativa:** Corresponde a la capacidad de la SVS, de efectuar una función reguladora, mediante la dictación de normas o instrucciones propias para el mercado y las entidades que lo integran. Es decir, establecer el marco regulador para el mercado.
- ✓ **Función sancionadora:** corresponde a la facultad de la SVS para aplicar sanciones frente al incumplimiento o violación del marco regulador como consecuencia de una investigación.
- ✓ **Función de desarrollo y promoción de los mercados:** Corresponde a la capacidad de promover diversas iniciativas para el desarrollo del mercado, mediante la elaboración y colaboración para la creación de nuevos productos e instrumentos, mediante la difusión de los mismos.

## **Superintendencia de Bancos e Instituciones financieras**

La Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF) fue creada en 1925 y es una institución pública, autónoma, cuyo estatuto se encuentra en el Título I del texto refundido de la Ley General de Bancos, según decreto con fuerza de Ley Nro. 3 del Ministerio de Hacienda de 1997, y se relaciona con el Gobierno a través de ese Ministerio. El jefe superior de la SBIF es el Superintendente, quien es nombrado por el Presidente de la República de Chile.

El mandato que le impone la Ley General de Bancos a la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF), es supervisar las empresas bancarias y otras instituciones financieras, en resguardo de los depositantes u otros acreedores y del interés público. Sus principales responsabilidades son;

- ✓ La inspección de compañías bancarias, cualquiera naturaleza y entidades financieras cuyo control no este asignado por ley a otra institución. El Banco Central de Chile esta exento de este control.
- ✓ La facultad de inspeccionar también incluye la aplicación e interpretación de las leyes, regulaciones y otras normas que gobiernen bancos e instituciones financieras.

### **Banco Central de Chile**

Es una organización autónoma, con estatus constitucional, de naturaleza técnica; entidad legal imparcial y de duración indefinida. El objetivo del Banco Central de Chile es velar por la estabilidad de la moneda nacional y por el normal desenvolvimiento de los pagos internos y externos.

Está autorizado para regular la masa monetaria y crediticia en circulación; para realizar créditos y operaciones de cambios internacionales; y dictar normas en materia monetaria, crediticia, financiera y de cambios internacionales.

Con respecto al tipo de cambio internacional, el Banco puede solicitar ser informado por escrito acerca de ciertas operaciones a través de documentos estándares. Las operaciones de cambio internacional se relacionan con la compra y venta de moneda extranjera y en general, actos y contratos que crean, modifican o terminan una obligación pagable en esa moneda.

El Banco tiene amplia autoridad para regular el sistema financiero y el mercado de capitales, y está habilitado para dictar normas y condiciones bajo las cuales operaciones de estas áreas pueden ser llevadas a cabo.

El Banco puede aplicar variadas sanciones, siendo la más común la multa. Si se comete una infracción, puede suspender hasta por 60 días la autorización al banco comercial o a la persona autorizada para operar en el Mercado Cambiario Formal, o revocar dicha autorización si la parte responsable no es una compañía bancaria.

## ***1.2 Bolsas de Valores en Chile***

En Chile, los primeros intentos de crear una Bolsa se realizaron en 1840 con muy poco éxito. En 1884 existían 160 sociedades anónimas, lo que obligó al establecimiento de un mercado de valores especializado al que se desplazaran las transacciones de títulos. En 1893 se creó la Bolsa de Comercio de Santiago. En las primeras décadas del siguiente siglo, la Bolsa efectuó su mayor aporte al desarrollo de la economía chilena, sirviendo de plataforma financiera para la formación de un gran número de empresas que hoy constituyen nuestro potencial económico e industrial.

Las diversas crisis y alternativas por las que ha pasado el poder político de nuestro país, no han afectado la estabilidad de la Institución, que por el contrario, ha aumentado sus reservas durante el curso de los años. El mercado bursátil, a pesar de las variaciones cíclicas de la economía, ha sabido mantener su actividad y confianza.

En Chile existen tres Bolsa de Valores:

- i. ***Bolsa de Comercio de Santiago:*** Esta bolsa, se fundó en el año 1893, ya que existía alrededor de 329 sociedades anónimas, lo cual justificaba su creación. El objetivo de esta primera bolsa, fue “crear y mantener uno o varios puntos de reunión para tratar toda clase de negocios lícitos”, pero luego dado el crecimiento del mercado, se debió modificar el capital social para hacer frente a la consolidación institucional.



- ii. ***Bolsa de Corredores – Bolsa de Valores de Valparaíso:*** Nace bajo la razón social “Bolsa de Corredores” en el año 1898, con una vigencia de 25 años, pero a partir de 1960 amplió su existencia legal hasta el año 2000. Este mismo año cambia su razón a “Bolsa de Valores” Luego en el año 1982 la bolsa solicita aumento de capital, lo que llevó a la superintendencia a tener una serie de observaciones y a disolver la sociedad. Después de 5 años, (1988) la Bolsa reanuda sus funciones bajo la razón social “Bolsa de corredores – Bolsa de Valores”.
- iii. ***Bolsa Electrónica de Chile – Bolsa de Valores (1989).*** Comienza sus operaciones en noviembre de 1989, convirtiéndose en la primera bolsa electrónica de Latinoamérica. Esta bolsa, surge como iniciativa de un grupo de agentes de valores -entre ellos los principales bancos del país-, que estaban interesados en convertirse en corredores de bolsa para, de esa forma, participar en el mercado accionario.

Sin embargo La Bolsa de Comercio de Santiago concentra las mayores transacciones a nivel nacional con un promedio de un 79% en los últimos 10 años, seguido por La Bolsa Electrónica con una concentración del 18% y finalmente La Bolsa de Corredores con un 2% de las transacciones a nivel nacional ver cuadro N°1.1

<b>CUADRO N°1.1: TRANSACCIONES EN ACCIONES EN LA BOLSAS CHILENAS</b> (MILLONES DE PESOS DE DICIEMBRE DE CADA AÑO)								
<b>Año</b>	<b>Bolsa de Comercio</b>	<b>Bolsa de Corredores</b>	<b>Bolsa Electrónica</b>	<b>Total</b>	<b>Bolsa de Comercio</b>	<b>Bolsa de Corredores</b>	<b>Bolsa Electrónica</b>	<b>Total</b>
1994	2.274.732	90.262	621.639	2.986.633	76%	3%	21%	100%
1995	4.547.596	134.993	950.777	5.633.366	81%	2%	17%	100%
1996	3.604.773	97.678	1.336.937	5.039.388	72%	2%	27%	101%
1997	3.220.724	120.919	1.058.180	4.399.823	73%	3%	24%	100%
1998	2.083.677	108.333	511.775	2.703.785	77%	4%	19%	100%
1999	3.497.955	139.534	603.303	4.240.792	82%	3%	14%	100%
2000	3.375.514	84.663	800.752	4.260.929	79%	2%	19%	100%
2001	2.731.232	56.860	1.029.470	3.817.562	72%	1%	27%	100%
2002	2.466.035	50.550	893.126	3.409.711	72%	1%	26%	99%
2003	4.527.997	51.235	1.344.581	5.923.813	76%	1%	23%	100%
2004	7.366.098	101.993	1.546.775	9.014.866	82%	1%	17%	100%
2005	10.696.518	195.695	2.198.687	13.090.899	82%	1%	17%	100%
2006	15.420.317	137.766	2.334.147	17.892.230	86%	1%	13%	100%
2007	24.927.368	118.311	3.961.631	29.007.310	86%	0,4%	14%	100%
2008	20.125.734	93.281	2.853.295	23.072.309	87%	0,4%	12%	100%
2009	21.096.429	108.706	2.719.713	23.924.848	88%	0,5%	11%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la SVS (Superintendencia de Valores y Seguros)

### ***1.3 Corredores de Bolsa***

Su misión es actuar como intermediador entre comprador y vendedor de títulos bursátiles. Esta labor incluye asesoría respecto al comportamiento del Mercado y a información de este, y por lo tanto cobra una comisión la que es variable dependiendo del tipo de título. Sus funciones son;

- Cumplimiento de las órdenes de compra y venta: Para esto el cliente debe indicar que es lo que va a comprar o vender y debe mencionar ciertas condiciones que se deben cumplir, como por ejemplo; la fijación de un precio de transacción, determinación de las condiciones de pago, etc.
- Liquidación de las operaciones: Este proceso implica la entrega física de los instrumentos al comprador de parte del vendedor, previo pago de la operación.
- Promover lanzamiento de nuevos títulos, dándolos a conocer entre el público y participando directamente en su colocación
- Realizar labores de custodia.: Esta labor consiste en mantener los títulos en buenas condiciones de seguridad, salvaguardando los valores adquiridos por los clientes.

- Desarrollar labores de información del mercado bursátil: Se refiere a orientar al inversionista respecto a las tendencias del mercado, por lo que debe ser capaz de analizar, interpretar y diagnosticar el suceso de las empresas, para así facilitar el proceso de toma de decisiones.

Para ser Corredor de Bolsa, es necesario cumplir con una serie de requisitos, estipulados en la Ley de Mercado de Valores y en los estatutos y reglamentos de operaciones de cada institución bursátil. Estos requisitos abarcan comprobaciones de carácter técnico, legal y financiero compatibles con el desempeño de las funciones que debe cumplir un Corredor de Bolsa:

- Cumplir con los requisitos legales.
- No encontrarse procesado, ni haber sido condenado
- No haber celebrado convenio judicial o extrajudicial con sus acreedores, ni haber sido declarado en quiebra.
- Deben tener como mínimo 3 años de residencia en el país
- Presentar un estado de situación económica
- Presentar una solicitud al presidente de la Bolsa.

Las operaciones bursátiles de los corredores con sus clientes, con la Bolsa y con otros corredores, están respaldadas por garantías especialmente creadas para tal efecto, y son:

- Garantía legal, equivalente a 4.000 UF, creada con el objeto de asegurar el cumplimiento de todas las obligaciones de los intermediarios de valores.
- Garantía permanente, para cubrir los compromisos del corredor con los demás corredores provenientes de operaciones de Bolsa.
- Garantía especial, para garantizar el pago de los derechos de Bolsa y otros compromisos que el corredor tenga con la institución.
- Garantía sobre operaciones a plazo, orientada a garantizar la liquidación de operaciones a plazo pactadas por el corredor.

Adicionalmente, cada corredor debe mantener un patrimonio mínimo, equivalente a 6.000 UF, valor que sube a 14.000 UF si el corredor se dedica a la compra o venta de valores para cartera propia.

### ***1.4 Mercados de la Bolsa de Comercio de Santiago***

Los instrumentos financieros que son negociados en la Bolsa de Comercio de Santiago son;

- ✓ Acciones (Nacionales y Extranjeras)
- ✓ Instrumentos de Renta Fija
- ✓ Instrumentos de Intermediación Financiera
- ✓ Instrumentos Monetarios
- ✓ Opciones
- ✓ Futuros
- ✓ Cuotas de Fondos de Inversión
- ✓ Cuotas de Fondos Mutuos

En la Bolsa de Comercio de Santiago existen diferentes sistemas de negociación para las transacciones de instrumentos de renta variable y renta fija:

#### **Mercado de Renta Variable**

##### **Pre-Apertura: Sistema Electrónico de Pre-Apertura de Mercado**

El sistema de Pre-Apertura, franja horaria dentro del sistema electrónico Telepregón, tiene lugar en forma previa al comienzo del horario de negociación tradicional, para el ingreso exclusivo de órdenes de compra y venta de acciones, las que no se calzan automáticamente ante compatibilidad en el precio, sino que se adjudican al término de esta franja en base a un algoritmo que maximiza el número de unidades transadas entre ofertas compatibles.

El precio de adjudicación para cada instrumento es único, y como este sistema es parte del Telepregón, se mantiene la continuidad de las órdenes ingresadas al sistema, considerando las ofertas vigentes, permanentes y a fecha indicada, para el remate de pre-apertura y dejando en horario normal de negociación del Telepregón las ofertas que no se adjudican.

#### Telepregón: Sistema Electrónico de Cotización y Calce Automático de Ofertas

En este horario, el Telepregón permite negociar acciones, instrumentos monetarios, derivados (Opciones y Futuros) y cuotas de Fondos de Inversión (CFI), bajo la modalidad de “calce automático” de ofertas a firme, es decir, las ofertas de compra o venta dan lugar a una transacción automáticamente cuando existe compatibilidad en el precio.

#### Negociación en la Rueda (Pregón)

En la rueda física de acciones de la Bolsa de Comercio de Santiago, los precios son determinados por la interacción de las ofertas de compra y venta que los corredores gritan a viva voz.

#### Remate Electrónico

En este sistema se permite la negociación de títulos accionarios, monetarios y de CFI.

Existen cuatro etapas de transacción. En la primera, los operadores ingresan ofertas de venta. En la segunda etapa, las partes interesadas pueden seleccionar las ofertas sobre las cuales desean hacer posturas. La tercera consiste en el remate propiamente tal, donde los interesados en instrumentos hacen sus posturas (ofertas de compras).

En la última, el sistema adjudica las ofertas de venta a las mejores ofertas de compra.

#### Remate Martillero

Este tipo de remate, que permite la transacción de instrumentos de renta variable, se realiza en la rueda física de la Bolsa de Comercio de Santiago, donde un martillero ofrece diversos títulos a los corredores, efectuando la adjudicación al mejor postor.

### Remate Serializado de Operaciones a Plazo

El sistema electrónico de remate serializado se diferencia de los demás en el hecho que las ofertas de venta inscritas van siendo rematadas una a una dependiendo de su hora de inscripción. El remate se realiza en forma independiente para cada oferta de venta ingresada, debiendo los compradores realizar posturas durante un lapso predefinido, luego del cual el sistema adjudica al mejor postor la oferta. Este sistema está especialmente diseñado para permitir la transacción de operaciones a plazo.

### **Mercados de Renta Fija e Intermediación Financiera**

#### Telerenta

Sistema electrónico de difusión de ofertas de compra y venta, que permite la transacción de Títulos de Deuda bajo la modalidad de “calce automático” cuando existe compatibilidad en la tasa de interés. En Telerenta se negocian ofertas de compra y venta de Bonos del Banco Central, Bonos Cero Cupón y Letras Hipotecarias emitidas por Instituciones Financieras.

#### Remate Electrónico de Renta Fija e Intermediación Financiera

Este sistema permite acumular ofertas de venta de instrumentos de renta fija e intermediación financiera. Tanto el ingreso, como los periodos de selección y postura tienen horarios determinados. Finalizada la franja de postura, el sistema asigna la transacción al mejor postor comprador, en concordancia con la modalidad de “calce concurrente”. Adicionalmente, en este sistema existen dos franjas horarias de “Remate Exclusivo”, que permiten la colocación primaria de instrumentos.

#### Remate Holandés

A diferencia del remate electrónico tradicional, la principal característica de este sistema radica en la modalidad de adjudicación y asignación de las transacciones realizadas. Básicamente, el sistema levanta un remate donde todos los usuarios de renta fija pueden ingresar posturas de compra sobre las ofertas que elijan. Posteriormente, cuando termina el horario de remate, la aplicación ordena todas las posturas recibidas, privilegiando a las que

presenten la mejor tasa o precio de compra, y en caso de igualdad de tasa o precio entre una o más posturas, se asigna mayor prioridad a aquellas ingresadas con antelación. Una vez ordenadas las posturas, se suman sus cantidades hasta completar la cantidad ofrecida en la oferta de venta, asignándose la oferta a todas aquellas posturas que quedaron seleccionadas dentro de la suma anterior. Por último, la tasa o precio de adjudicación es única para la oferta rematada, correspondiendo a la tasa o precio de la última postura considerada en la adjudicación.

### Horarios de Negociación

La Bolsa de Comercio opera de lunes a viernes, excepto en feriados públicos y bancarios, en los siguientes horarios:

Acciones, Monetarios, Futuros, Opciones y CFI				Instrumentos de Renta Fija e Intermediación Financiera			
Pre-Apertura	:	9:00	a 9:25	Telerenta	:	9:30	a 16:30
Telepregón	:	9:30	a 16:30	Remate Electrónico	:	10:00	a 10:10
Pregón	:	9:30	a 16:30			10:30	a 10:40
Remate Martillero	:	9:15				11:00	a 11:10
		12:30				11:30	a 11:40
		16:30				12:00	a 12:10
Remate Electrónico	:	10:30	a 10:40			12:30	a 12:40
		11:30	a 11:40			13:00	a 13:05
		13:30	a 13:40			13:40	a 13:45
		15:30	a 15:40			16:20	a 16:25
				Remate Exclusivo	:	11:10	a 11:20
						12:10	a 12:20
				Remate Holandés	:	10:45	a 10:55
						11:45	a 11:55

**Cuadro N°1.2; Horario de la Bolsa de Comercio de Santiago (Fuente BCS).**

Feriados Públicos: Enero 1°, Viernes Santo (habitualmente en marzo o en abril), mayo 1° y 21, Solemnidad de la Virgen (16 de Julio), agosto 15, septiembre 18 y 19, Día de la Raza (habitualmente a mediados de octubre), noviembre 1° y diciembre 8 y 25. El feriado bancario es el día 31 de diciembre.

## **Condiciones de Liquidación**

### Pagadero hoy (T+0)

Las transacciones son liquidadas el mismo día en que son efectuadas.

### Pagadero mañana (T+1)

Las transacciones son liquidadas al día siguiente de ser realizadas.

### Contado normal (T+2)

Las transacciones son liquidadas dos días después de su realización. Esta es la forma más utilizada de liquidación en la negociación de acciones.

### Operaciones a plazo

La liquidación debe llevarse a cabo dentro de 180 días.

## **Tipología de de Órdenes**

### Orden de Mercado

El cliente deja la orden al corredor para que éste la ejecute al precio vigente en el mercado. Esta orden es usada normalmente en la negociación diaria.

### Orden a Precio Límite

En esta orden los clientes establecen un precio límite para ejecutar una orden, normalmente un precio máximo para comprar y un precio mínimo para vender.

### Orden del Día

Esta orden es presentada para ser ejecutada solamente en un día estipulado, dentro de un precio previamente establecido.

### Orden Permanente



Un inversionista da la orden de negociar durante un tiempo indefinido, hasta que la orden sea llevada a cabo.

### Orden con Fecha Límite

Esta orden es dada al corredor para ser ejecutada dentro de un período máximo predeterminado, bajo las condiciones establecidas por el inversionista.

### **Costos de Transacción**

Cada compra y venta de valores en Bolsa está sujeta a los siguientes costos de negociación:

- ✓ Comisión del Corredor: Libremente negociable, en la cual cada corredor decide su propia política de comisión.
- ✓ Derechos de Bolsa: Calculados sobre el monto de la transacción, son fijados por la Bolsa y varían de acuerdo al tipo de instrumento del que se trate.
- ✓ Impuesto al valor agregado (IVA): Ambos, la Comisión del corredor y los Derechos de Bolsa están sujetos al 19% del impuesto al valor agregado (IVA).

### Derechos de Bolsa

Acciones, CFI y opciones de suscripción de acciones: 0,50% máximo, disminuyendo de acuerdo al volumen negociado por el cliente, usando los siguientes valores:

RANGOS EN U.F.	TASA%	MONTO DERECHOS UF
Transacciones bajo 10.000	0,50	50
Transacciones entre 10.000 y bajo 20.000	0,30	30
Transacciones entre 20.000 y bajo 60.000	0,10	40
Transacciones de 60.000 o más	0,05	Variable

**Cuadro N°1.3; Derechos de Bolsa (Fuente BCS).**

El cuadro superior es usado para calcular los Derechos que se deben pagar por rango (en forma escalonada) sobre el volumen negociado, utilizando, para este propósito cantidades

mensuales acumuladas por el cliente. Los clientes también pueden firmar acuerdos por un período de seis meses o un año con la Bolsa.

Otros derechos de bolsa son:

- Monedas de oro y plata, derecho único por 0,15%
- Futuros de Dólar Interbancario : Derecho único de 0,04%
- Futuros IPSA : Derecho único de 0,10%
- Opciones, 0,50% máximo sobre el monto de las primas y 0,50% máximo sobre el monto ejercido. Los montos asociados a las primas y ejercicio de opciones, están sujetos a la misma escala de derechos privilegiados que las acciones.
- Dólares de Estados Unidos de América, exentos.
- IRF cotizado: Exento de Derechos de Bolsa.
- Instrumentos de Intermediación Financiera (IIF), Exento de Derechos de Bolsa.

### **Tipos de Valores Transados en la BCS**

- Acción Ordinaria: La propiedad sobre este tipo de acciones queda establecida en el Registro del emisor. Las Acciones Ordinarias son nominativas y su transferencia queda establecida en los registros de la compañía emisora.
- Acción Preferente: En términos generales son similares a las Acciones Ordinarias, con la salvedad de que las Acciones Preferentes son privilegiadas con respecto al pago de dividendos, comparadas con las acciones ordinarias.
- Bonos Bancarios: Corresponden a instrumentos de deuda emitidos por entidades bancarias para financiar proyectos diversos. Su tasa de interés es generalmente fija y su reajustabilidad en Unidades de Fomento, aunque es posible encontrar bonos bancarios con otras características.
- Bonos de Sociedades Anónimas: Emitidas ocasionalmente por corporaciones privadas para financiar proyectos de inversión o para reestructurar deuda. Generalmente entregan un interés fijo y son reajustados de acuerdo a la U.F. Existen

algunas emisiones a tasa flotante, referidas al Dólar de Estados Unidos de América o al peso Chileno.

- Letras Hipotecarias: Emitidas por bancos o instituciones financieras, para financiar hipotecas o actividades productivas diversas. Estos documentos están indexados a la U.F., el IVP (Índice de Valor Promedio, el cual varía en forma similar a la U.F.), según el Dólar ó al peso Chileno.
- Bonos Subordinados: Son bonos emitidos por bancos y se caracterizan por poseer una prioridad más baja para el acreedor. Estos instrumentos no son considerados pasivos al calcular la deuda total de un banco.
- Pagarés y Bonos del Banco Central: Son instrumentos emitidos por el Banco Central de Chile para regular la oferta monetaria, apoyar la política cambiaria, financiar los proyectos del Estado o para remplazar deuda externa. Los Bonos del Banco Central pueden ser emitidos en Pesos Chilenos (BCP: Bono del Banco Central en Pesos) o ser reajustables de acuerdo a la U.F. (BCU: Bono del Banco Central en U.F.) o al dólar (BCD: Bono del Banco Central expresado en dólares de los Estados Unidos de América). Estos instrumentos se emiten con la finalidad de reemplazar a los instrumentos del mismo emisor: PDBC (Pagarés Descontables del Banco Central), PRC (Pagarés Reajustables con Cupones del Banco Central) y PRD (Pagaré Reajustable en Dólares), respectivamente, que circulan actualmente en el mercado financiero local, procurando, entre otros objetivos, estandarizar los instrumentos a formato Bullet. Además son transados en el mercado otros instrumentos reajustables como PRBC (Pagaré Reajustable del Banco Central) PTF (Pagarés Reajustables del Banco Central con Tasa Flotante), Cupones de Emisión Reajustbles Opcionales (CERO) en U.F. y Cupón CERO en dólares
- Bonos Convertibles: Emitidos por corporaciones privadas para financiar proyectos de inversión, son convertibles en acciones de la compañía emisora.
- Pagarés Reajustables y Descontables del Banco Central (PRBC y PDBC): El propósito de estos instrumentos emitidos por el Banco Central de Chile, es regular la oferta monetaria a través del mercado abierto.
- Depósitos a Plazo: Son emitidos por instituciones bancarias y corporaciones financieras para captar dinero que permita el financiamiento a corto plazo del

emisor. Ellos pueden ser reajustables o no reajustables y el plazo mínimo al vencimiento es de 30 días para los pagarés no reajustables y de 90 días para los pagarés reajustables.

- Efectos de Comercio: Son documentos de deuda de corto plazo emitidos por compañías.
- Opciones: Los contratos de Opciones sobre acciones, son instrumentos financieros estandarizados, que mediante el pago de un cierto valor llamado prima, otorgan a su poseedor (comprador) el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender a un precio previamente establecido y durante un plazo prefijado, una cantidad determinada de acciones. Por otro lado, los vendedores de los contratos de Opciones tienen la obligación de vender o comprar las acciones objeto en los mismos términos anteriormente señalados, cuando el comprador de las opciones así lo requiera. Las fechas de vencimiento de los contratos son bimensuales y corresponden a los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre de cada año, existiendo permanentemente tres vencimientos abiertos.
- Futuro de IPSA: Son contratos sobre IPSA (Índice de Precios Selectivo de Acciones), el cual agrupa las 40 acciones más negociadas del mercado. Cada contrato es valorizado en pesos chilenos en el equivalente de 2.000 veces el índice. El vencimiento de este contrato puede ser uno, dos o tres meses: el margen inicial es de 25% del valor del contrato.
- Futuro de Dólar Observado: Son contratos sobre dólar observado (precio promedio del USD), calculado por el Banco Central de Chile. Cada contrato es valorizado en UF, en el equivalente a USD 50.000, con vencimientos de dos, cuatro, seis y doce meses. El margen inicial es de 2.500 dólares por contrato.
- Futuro de BCU: Son contratos sobre bonos del Banco Central en UF con tasa de emisión de 5% anual, los cuales podrán tener plazo al vencimiento de 4 años y 6 meses exactos (UF-5) o 9 años exactos (UF-10). Existirán siempre vencimientos para los meses de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre.

## ***1.5 Liquidación y Compensación de Valores***

### **Sistema de Compensación y Liquidación Garantizada de Operaciones (SCL)**

El sistema de Compensación y Liquidación Garantizada (SCL) es un servicio que ofrece la Bolsa directamente a los participantes del mercado, el cual permite compensar y garantizar la liquidación de las operaciones realizadas en cualquier Bolsa del país que hayan sido registradas en los sistemas del SCL.

Las operaciones registradas en el sistema se compensan mediante netos multilaterales físicos y financieros. Lo cual significa que cada uno de los participantes liquida sus operaciones por medio de Delivery versus Payment (DVP) entregando o recibiendo un único saldo financiero deudor o acreedor por cámara y un único saldo físico vendedor o comprador por cada instrumento operado.

Este sistema de liquidación de operaciones bursátiles tiene por objetivo:

- Eliminar el Riesgo de Principal al asegurar la entrega contra pago (DVP).
- Reducir el riesgo de incumplimiento en las transacciones bursátiles, lo cual se logra por medio de la exigencia de Garantías.
- Reducir las necesidades de liquidez de los participantes mediante la disminución de los costos transaccionales (operacionales y financieros), lo cual resulta de la compensación multilateral de operaciones.
- Ubicar al mercado nacional al nivel de los estándares Internacionales.

El sistema SCL exige a los participantes mantener enterado un nivel mínimo de garantías para operar y registrar sus operaciones, el cual es calculado de acuerdo a sus Saldos Netos Históricos.

El sistema SCL contempla una compensación Multilateral tanto en instrumentos como en efectivo de todas las operaciones registradas, de manera independiente por cámara. Sin embargo, aquellas operaciones especiales tales como apertura de empresas, colocación de bonos y otras operaciones de montos significativos pueden liquidarse bilateralmente en el

SCL, es decir, el sistema solicita garantías por dichas operaciones pero no las incluye en el proceso de compensación.

Por los Saldos Netos que se encuentren Pendientes de Liquidar el sistema solicita Garantías Operacionales, considerando el tipo de instrumento y su volatilidad. Éstas se utilizan para cubrir el riesgo de variación de precios de activos entre la fecha negociación y la fecha liquidación.

### **Depósito Central de Valores**

El Depósito Central de Valores (DCV) fue constituido como una compañía de acciones públicas bajo la Ley N° 18.876. El DCV, que cuenta con una cámara de compensación y un depósito central, está básicamente diseñado para reducir los riesgos al negociar valores y mejorar la eficiencia, promoviendo el crecimiento del mercado. Sus servicios están dirigidos a los agentes de valores, corredores, bancos, fondos de pensiones y compañías de seguros.

Todos los instrumentos financieros que se están negociando actualmente tanto dentro como fuera de la Bolsa pueden participar en el DCV.

### ***1.6 Presencia Bursátil***

La presencia bursátil son aquellas acciones que a la fecha registran una presencia bursátil (ajustada) igual o superior a 25%, en cuyo cálculo se consideran sólo los días con transacciones por un monto igual o superior a UF 200<sup>1</sup> (aproximadamente € 6.000,00), durante los últimos 180 días hábiles bursátiles. (Norma de Carácter General N° 103 de la Superintendencia de Valores y Seguros). Considera las transacciones efectuadas en las tres Bolsas de Valores.

---

<sup>1</sup> La Unidad de Fomento (UF) es una unidad de cuenta reajutable de acuerdo con la inflación, usada en Chile. Fue creada por el Decreto N° 40 del 20 de enero de 1967, siendo su principal y original uso en los préstamos hipotecarios, ya que era una forma de revalorizarlos de acuerdo con las variaciones de la inflación.

<b>Cuadro N°1.4: Acciones con Presencia Bursátil</b>					
<b>Nemo</b>	<b>Presencia %</b>	<b>Nemo</b>	<b>Presencia %</b>	<b>Nemo</b>	<b>Presencia %</b>
ANDINA-B	100,00	ANTARCHILE	99,44	SECURITY	67,22
BCI	100,00	CORPBANCA	99,44	INVERCAP	65,00
BSANTANDER	100,00	MADECO	99,44	INDISA	62,22
CAP	100,00	MULTIFOODS	99,44	CINTAC	55,00
CCU	100,00	PAZ	99,44	GASCO	55,00
CENCOSUD	100,00	SALFACORP	99,44	MARINSA	55,00
CGE	100,00	SM-CHILE B	99,44	COLO COLO	53,89
CHILE	100,00	NORTEGRAN	98,89	MINERA	52,78
CMPC	100,00	PROVIDA	98,89	PUCOBRE-A	52,78
COLBUN	100,00	CALICHERAA	97,22	CRISTALES	52,22
CONCHATORO	100,00	ORO BLANCO	97,22	SAN PEDRO	50,56
COPEC	100,00	SCHWAGER	97,22	SOQUICOM	50,00
EDELNOR	100,00	SOCOVESA	97,22	ENAE	46,11
ENDESA	100,00	CUPRUM	95,00	AXXION	45,56
ENERSIS	100,00	BESALCO	90,56	LAS CONDES	44,44
ENTEL	100,00	ENJOY	90,56	HITES	43,89
FALABELLA	100,00	PILMAIQUEN	90,56	CEMENTOS	42,22
GENER	100,00	ZOFRI	86,67	CTC-A	42,22
IAM	100,00	INVERMAR	83,89	D&S	41,67
IANSA	100,00	BANMEDICA	83,33	INFORSA	36,67
LA POLAR	100,00	QUINENCO	83,33	ANDROMACO	33,33
LAN	100,00	CAMPOS	78,89	BANVIDA	33,33
MASISA	100,00	SK	78,89	PASUR	33,33
PARAUCO	100,00	PEHUENCHE	78,33	ITATA	31,67
RIPLEY	100,00	AGUAS-A	77,78	CRUZADOS	30,56
SONDA	100,00	HABITAT	76,11	CIC	30,00
SQM-B	100,00	ANDINA-A	72,78	CTI	28,33
VAPORES	100,00	FORUS	71,67	EMBONOR-B	27,22
ALMENDRAL	99,44	FASA	68,33	QUINTEC	26,11

**Cuadro N°1.4: Acciones con Presencia Bursátil (Fuente BCS)**

## 1.7 Free Float

Se considera Free Float aquel porcentaje de las acciones suscritas que se encuentran disponibles para ser adquiridas por el mercado, es decir, aquella parte de la sociedad que no es propiedad de los accionistas controladores.

Este valor es revisado anualmente junto con la determinación de la nueva cartera de sociedades de cada ejercicio, información que es provista directamente por las sociedades listadas en Bolsa, dato que se mantendrá vigente durante todo el año para efectos del cálculo de valores y variaciones de los índices.

Nemo	Capital Bursátil	Free Float (%)	Capital Bursátil Ajustado	Nemo	Capital Bursátil	Free Float (%)	Capital Bursátil Ajustado
BCI	1.071.745	46,4	496.968	CINTAC	54.977	38,0	20.913
BSANTANDER	3.861.261	23,1	891.565	CRISTALES	339.200	47,9	162.477
CHILE	2.704.624	17,5	474.121	ENAEEX	319.800	49,4	157.917
CORPBANCA	557.516	39,7	221.278	LAN	1.857.658	48,2	894.648
SECURITY	233.306	21,1	49.158	MADECO	251.866	54,4	136.965
CAP	996.879	68,7	684.656	MASISA	274.829	34,3	94.376
CMPC	2.010.000	44,5	894.048	SK	300.000	20,6	61.920
COPEC	6.301.302	39,2	2.468.850	VAPORES	319.350	51,8	165.423
PUCOBRE-A	230.408	16,4	37.741	VENTANAS	123.897	50,0	61.936
SQM-B	1.842.610	68,0	1.252.975	CENCOSUD	1.913.800	37,6	718.632
CTC-A	961.395	3,3	31.245	D&S	1.670.489	36,6	612.067
ENTEL	1.641.120	45,2	742.443	FALABELLA	3.991.517	12,4	494.948
SONDA	468.027	40,7	190.534	FASA	119.432	51,1	61.006
BESALCO	77.530	26,3	20.360	FORUS	88.138	34,0	29.932
PAZ	22.846	40,7	9.308	LA POLAR	238.276	79,1	188.429
SALFACORP	181.627	39,5	71.797	PARAUCO	176.072	83,9	147.760
SOCOVESA	104.035	48,3	50.207	RIPLEY	532.414	19,0	101.212
ANDINA-B	541.696	52,5	284.282	AGUAS-A	687.854	49,9	343.239
CCU	1.162.631	38,3	445.636	CGE	1.014.362	34,8	352.795
CONCHATORC	691.691	58,0	401.043	COLBUN	1.751.337	50,7	887.052
EMBONOR-B	119.362	70,4	83.983	EDELNOR	219.471	17,7	38.759
IANSA	28.566	54,9	15.674	ENDESA	6.019.760	40,0	2.409.108
INVERMAR	28.635	32,9	9.430	ENERSIS	5.378.627	39,4	2.118.103
MULTIFOODS	50.476	15,0	7.571	GASCO	263.760	43,4	114.419
SAN PEDRO	88.685	36,9	32.680	GENER	1.369.192	19,8	271.648
CEMENTOS	227.230	33,6	76.395	PILMAIQUEN	110.000	28,4	31.262

**Cuadro1.5 Free Float del año 2007. Fuente BCS, valores en millones de pesos.**



## ***1.8 Índices Bursátiles***

Los Índices Bursátiles han sido diseñados de acuerdo a los estándares de cálculo y reglas aplicadas Internacionalmente, de forma que ponderan sus sociedades componentes considerando su patrimonio bursátil ajustado por free-float, permitiendo así que el peso relativo de cada sociedad en el índice sea representativo de la disponibilidad efectiva de acciones en el mercado.

El valor de los índices se ajusta ante la ocurrencia de todo tipo de variaciones de capital, constituyéndose por definición en índices de rentabilidad total. Adicionalmente, para efectos estadísticos, también se calcula y publica una versión “Sin Dividendos” de estos índices donde se excluyen ajustes por pago de dividendos.

Las carteras de sociedades componentes de los Índices Bursátiles son revisadas y ajustadas el último día hábil de diciembre de cada año.

La Bolsa de Comercio de Santiago publica un total de 14 índices, los cuales pueden dividirse en tres categorías:

Índices de Acciones: el Índice General de Precios de Acciones (IGPA), el Índice de Precios Selectivo de Acciones (IPSA) y el INTER-IO

Índices Patrimoniales: estos corresponden a tres subconjuntos de sociedades que perteneciendo al Índice IGPA y cumpliendo determinados estándares de capitalización bursátil, alcanzan una presencia bursátil ajustada igual o superior a 25% al momento de aplicarse el procedimiento de selección anual. Los índices son; IGPA Large, IGPA Mid e IGPA Small.

Índices Sectoriales: Los índices sectoriales están compuestos por aquellas sociedades que a la fecha de evaluación registran Presencia Bursátil Ajustada mayor o igual a 25%. Para el caso particular de sociedades que se abrieron en Bolsa durante el último trimestre del año de revisión, se considerará como criterio de selección los montos transados en base a los días hábiles transcurridos desde su apertura en Bolsa. Para el caso de acciones seriadas, habiendo dos o más que cumplan con el primer requisito, se considera sólo aquella serie

con mayor capitalización bursátil ajustada por Free-Float. En cuanto a la asignación de las sociedades resultantes a los distintos índices sectoriales, ésta se efectúa en base a la determinación de la industria donde se concentra el 50% o más de sus activos. Hecho lo anterior, se verifica si la industria determinada forma parte de alguno de los sectores existentes. Los índices sectoriales son; Banca, Com.&Tec., Commodities, Cons.&Inmob., Consumo, Industrial, Retail y Utilities.

- El Índice General de Precios de Acciones (IGPA), es un indicador de carácter patrimonial, que mide las variaciones de precios de la mayoría de las acciones inscritas en Bolsa y dicha medición se efectúa a través del Patrimonio Bursátil o Valor Bolsa de las diferentes sociedades que lo componen, clasificadas en rubros y subrubros, dentro del Índice según su actividad. La cartera de este índice se re-evalúa el 30 de diciembre de cada año, de acuerdo a la frecuencia en que se registran sus operaciones y a los volúmenes transados, y la base de referencia del mismo es 100 puntos a partir del 30 de diciembre del 1980. El IGPA fue creado en el año 1958 y se compone de la mayoría de las acciones con cotización bursátil. En su primera versión, la selección de las sociedades se realizaba cada vez que tenía lugar un cambio de base, tomando en consideración la frecuencia con que se registraban operaciones de la acción y los volúmenes transados de ésta. Cabe señalar que la última revisión del IGPA bajo este sistema se realizó el 30 de diciembre de 1980, fecha que constituye la base actual del índice. Posteriormente, se diseñó y aplicó un procedimiento de revisión anual del IGPA que permite incorporar y eliminar algunas sociedades de la cartera, manteniéndola así actualizada anualmente. Una descripción detallada de este procedimiento de revisión se encuentra a continuación de la metodología de cálculo.
- Índice de Precios Selectivo de Acciones (IPSA) es un indicador de rentabilidad, que mide las variaciones de precios de las 40 sociedades más transadas (con mayor presencia bursátil). Dado que es un índice de rentabilidad, considera en su cálculo toda variación de capital registrada durante el año por cada una de las empresas que lo componen. La cartera de este índice se re-evalúa el 30 de diciembre de cada año

y la base de referencia del mismo es 1.000 puntos a partir del 30 de diciembre del 2002.

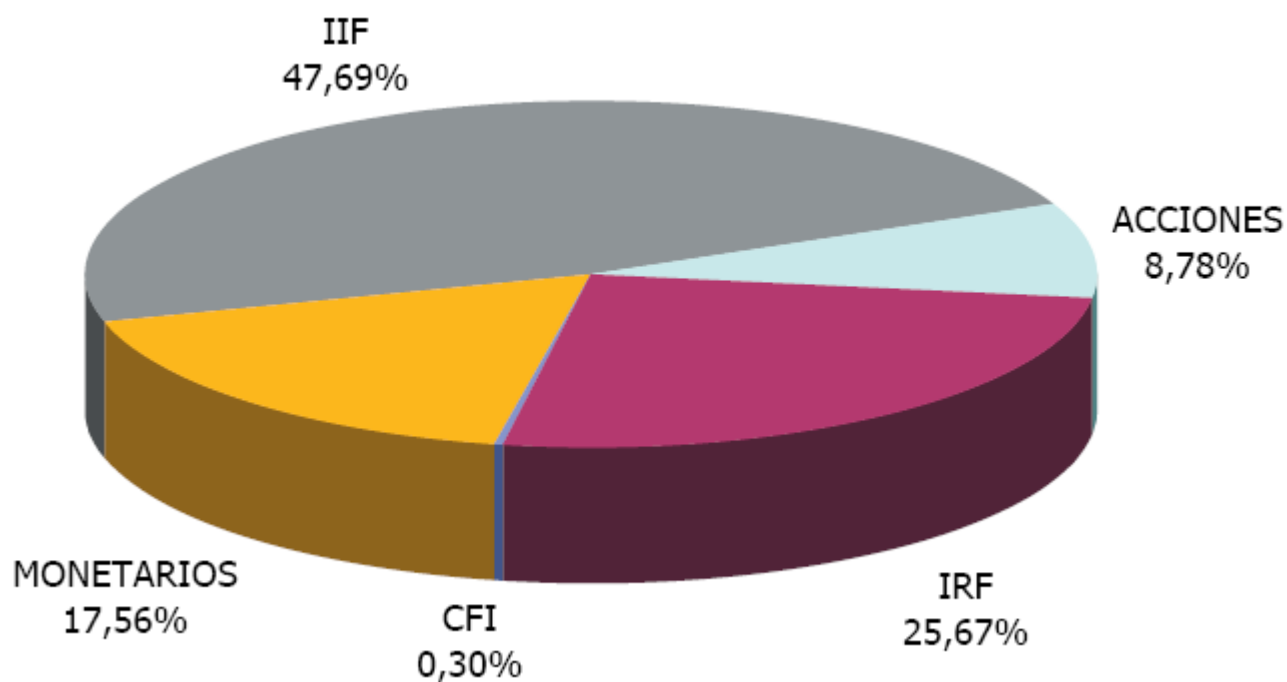
- El INTER-IO, es un índice que agrupa a las 10 principales acciones pertenecientes al IPSA, que cotizan ADRs en el exterior, correspondiendo a un índice de precios ajustado por variaciones de capital y dividendos. Tiene como base 100 puntos, recalculada el último día hábil del mes de diciembre y el criterio de selección de acciones utilizado es los títulos que presenten el mayor patrimonio IPSA a La fecha de revisión y que a su vez transen ADRs.
- IGPA Large contiene a aquellas sociedades que cuentan con una capitalización bursátil igual o superior a USD 1.500.000.000 (para efectos de conversión de monedas, se considera el valor del Dólar Observado al día de revisión de la cartera).
- IGPA Mid contiene a aquellas sociedades que cuentan con una capitalización bursátil igual superior a USD 500.000.000 e inferior a USD 1.500.000.000 (para efectos de conversión de monedas, se considera el valor del Dólar Observado al día de revisión de la cartera).
- IGPA Small contiene a aquellas sociedades que cuentan con una capitalización bursátil inferior a USD 500.000.000 (para efectos de conversión de monedas, se considera el valor del Dólar Observado al día de revisión de la cartera).
- Índices Sectoriales y sus componentes se muestran en el Cuadro N°1.5.

NEMO	Razón Social	Peso Relativo	Indice sectorial
BCI	BANCO DE CREDITO E INVERSIONES	27,9	Banca
BSANTANDER	BANCO SANTANDER-CHILE	41,36	Banca
CHILE	BANCO DE CHILE	21,07	Banca
CORPBANCA	CORPBANCA	6,74	Banca
SECURITY	GRUPO SECURITY S.A.	2,93	Banca
CTC-A	TELEFONICA CHILE S.A. SERIE A	1,39	Com.&Tec.
ENTEL	EMP. NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	71,76	Com.&Tec.
QUINTEC	QUINTEC SOCIEDAD ANONIMA	2,03	Com.&Tec.
SONDA	SONDA S.A.	24,83	Com.&Tec.
CENCOSUD	CENCOSUD S.A.	40,52	Retail
D&S	DISTRIBUCION Y SERVICIO D&S S.A.	0,13	Retail
FALABELLA	S.A.C.I. FALABELLA	23,01	Retail
FASA	FARMACIAS AHUMADA S.A.	3,23	Retail
FORUS	FORUS S.A.	1,55	Retail
HITES	EMPRESAS HITES S.A.	0,84	Retail
LA POLAR	EMPRESAS LA POLAR S.A.	14,95	Retail
PARAUCO	PARQUE ARAUCO S.A.	8,86	Retail
RIPLEY	RIPLEY CORP S.A.	6,14	Retail
ZOFRI	ZONA FRANCA DE IQUIQUE S.A.	0,76	Retail
CAP	CAP S.A.	17,89	Commodities
CMPC	EMPRESAS CMPC S.A.	22,34	Commodities
COPEC	EMPRESAS COPEC S.A.	41,05	Commodities
PUCOBRE-A	SOCIEDAD PUNTA DEL COBRE S.A. SERIE A	0,83	Commodities
SQM-B	SOC QUIMICA MINERA DE CHILE S.A. SERIE B	17,89	Commodities
BESALCO	BESALCO S.A.	17,14	Cons.&Inmob.
PAZ	PAZ CORP S.A.	4,02	Cons.&Inmob.
SALFACORP	SALFACORP S.A.	53,64	Cons.&Inmob.
SOCOYESA	SOCOYESA S.A.	25,2	Cons.&Inmob.
AGUAS-A	AGUAS ANDINAS S.A., SERIE A	5,55	Utilities
CGE	COMPANIA GENERAL DE ELECTRICIDAD S.A.	5,35	Utilities
COLBUN	COLBUN S.A.	14,22	Utilities
EDELNOR	EMPRESA ELECTRICA DEL NORTE GRANDE S.A.	1,02	Utilities
ENDESA	EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.	32,07	Utilities
ENERSIS	ENERSIS S.A.	32,21	Utilities
GASCO	GASCO S.A.	2,57	Utilities
GENER	AES GENER S.A.	6,65	Utilities
PILMAIQUEN	EMPRESA ELECTRICA PILMAIQUEN S.A.	0,36	Utilities
ANDINA-B	EMBOTELLADORA ANDINA S.A. SERIE B	22,81	Consumo
CCU	COMPANIA CERVECERIAS UNIDAS S.A.	27,32	Consumo
CONCHATORO	VINA CONCHA Y TORO S.A.	33,27	Consumo
EMBNOR-B	COCA-COLA EMBONOR S.A. SERIE "B"	8,41	Consumo
IANSA	EMPRESAS IANSA S.A.	3,88	Consumo
INVERMAR	INVERTEC PESQUERA MAR DE CHILOE S.A.	0,91	Consumo
MULTIFOODS	MULTIEXPORT FOODS S.A.	1,27	Consumo
SAN PEDRO	VINA SAN PEDRO TARAPACA S.A.	2,13	Consumo
CEMENTOS	CEMENTOS BIO-BIO S.A.	4,08	Industrial
CINTAC	CINTAC S.A.	1,67	Industrial
CRISTALES	CRISTALERIAS DE CHILE S.A.	5,99	Industrial
ENAEX	ENAEX S.A.	6,99	Industrial
LAN	LAN AIRLINES S.A.	55,16	Industrial
MADECO	MADECO S.A.	3,04	Industrial
MARINSA	MARITIMA DE INVERSIONES S.A.	2,68	Industrial
MASISA	MASISA S.A.	5,53	Industrial
SK	SIGDO KOPPERS S.A.	2,51	Industrial
VAPORES	COMPANIA SUD AMERICANA DE VAPORES S.A.	9,82	Industrial
VENTANAS	PUERTO VENTANAS S.A.	2,52	Industrial

**Cuadro 1.6: Índices Sectoriales y las Acciones que la Componen (Fuente BCS).**

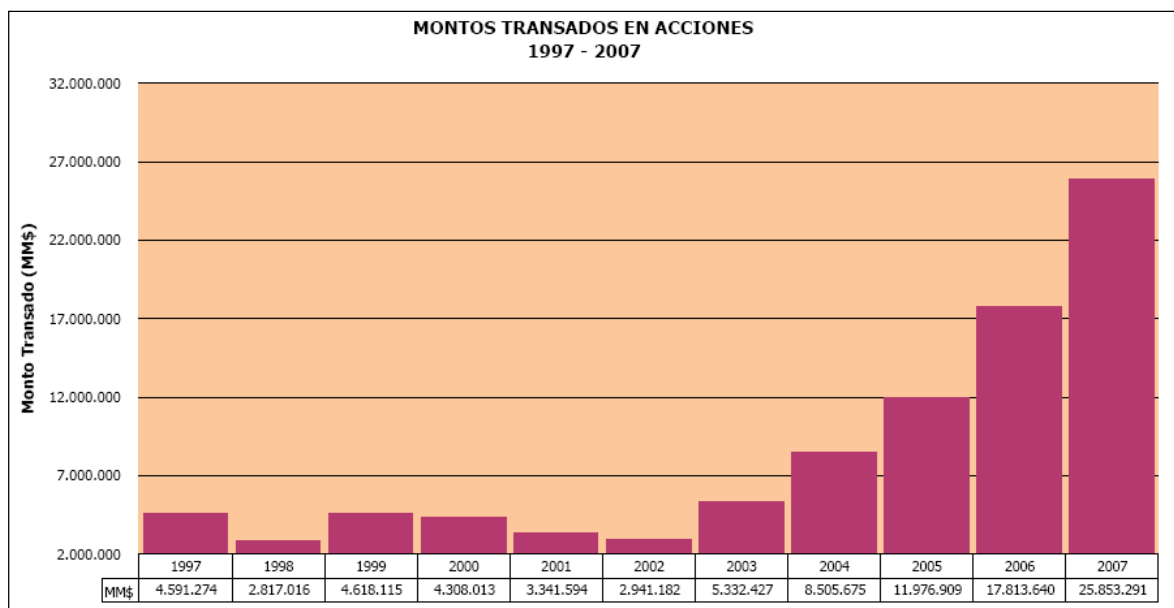
### ***1.9 Algunas Estadísticas Del Mercado Bursátil***

Las acciones ocupan el cuarto lugar con el 8,78% del total del mercado bursátil, en cuanto los instrumentos de intermediación financiera (IIF) obtienen el 47,69% y los instrumentos de renta fija (IRF) con un 25,67% obtienen la primera y segunda posición,



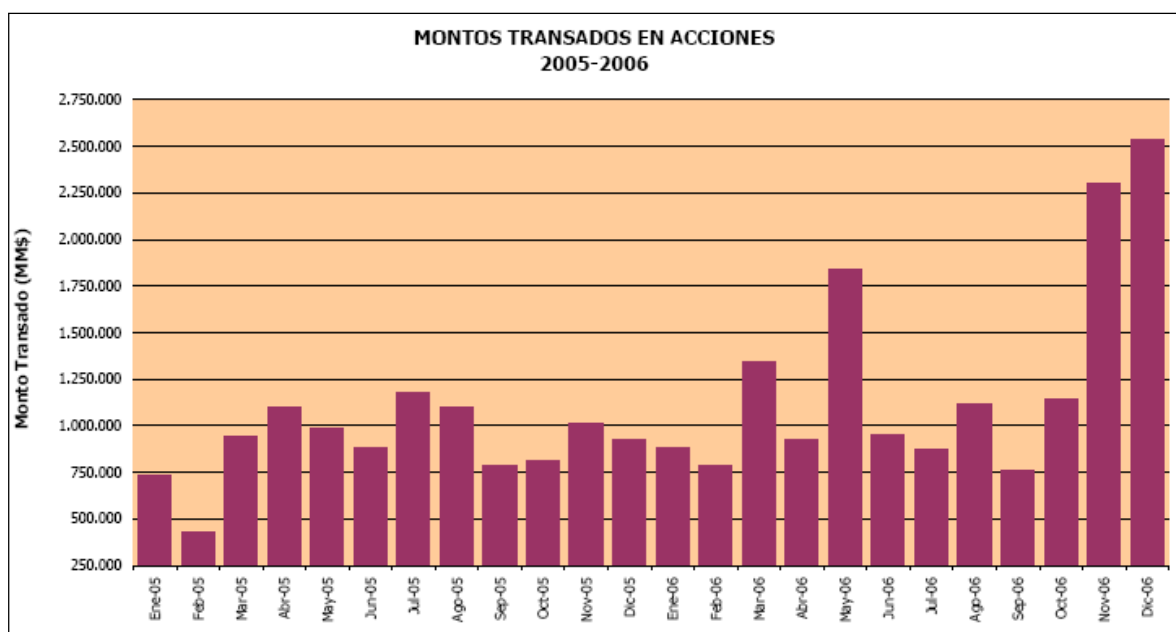
**Figura 1.3: Participación de mercado año 2006 (Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago).**

Sin embargo, el mercado accionario ha tenido un crecimiento de un 18,9% en promedio durante los últimos años, durante el año 1997 se transaron solo MM\$4.591.274 y el año 2007 MM\$25.853.291 y las proyecciones son optimistas.

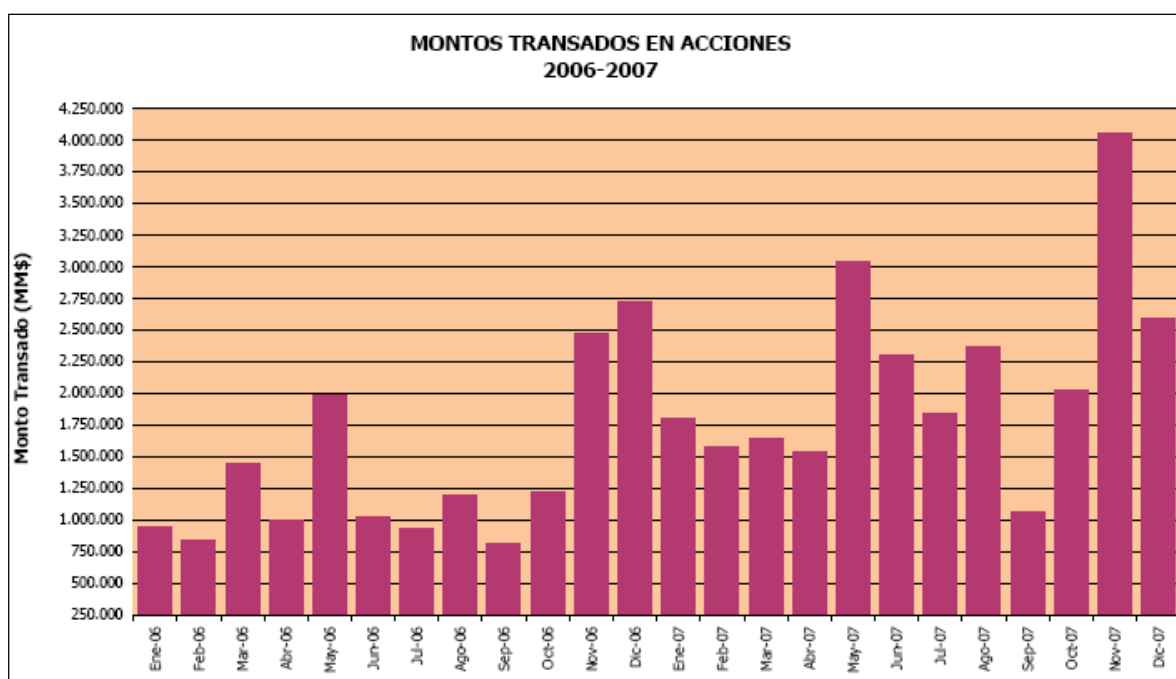


**Figura 1.4: Fuente; Bolsa de Comercio de Santiago**

Por otra parte, los montos transados durante el año tienen un comportamiento distinto, los montos mensuales transados entre los años 2006 y 2007 tiene una correlación de 0,79, lo que es indicio de una alta similitud, es decir, que hay un comportamiento cíclico, esta situación se puede apreciar en los siguientes gráficos de los montos transados el año 2006 y 2007.

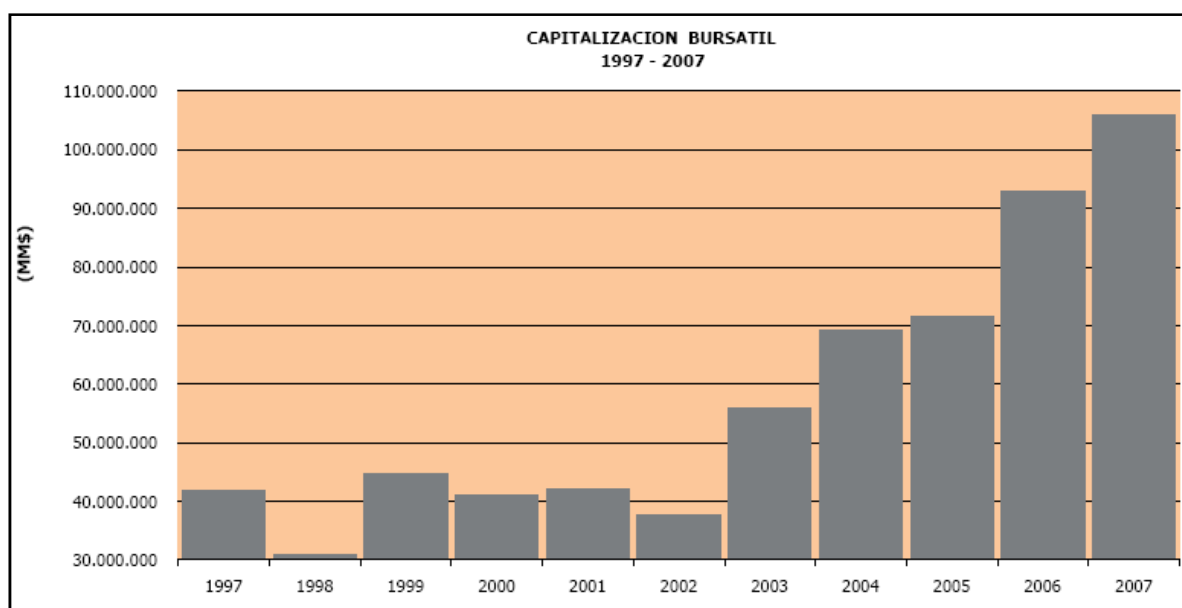


**Figura 1.5: Fuente; Bolsa de Comercio de Santiago**



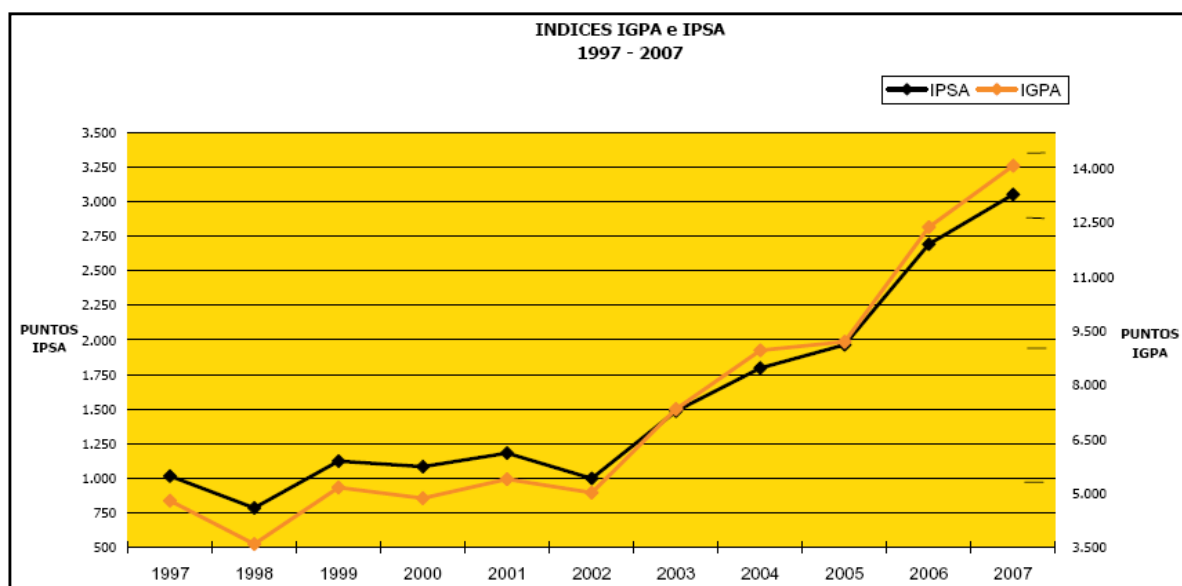
**Figura 1.6: Fuente; Bolsa de Comercio de Santiago**

La capitalización bursátil también ha tenido un importante crecimiento de MM\$40.000.000 en el año 1997 a MM\$105.000.000 en el año 2007, lo que refleja un crecimiento anual del 10,13%, como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 1.7: Fuente; Bolsa de Comercio de Santiago**

Los principales índices bursátiles del mercado chileno, el IPSA e IGPA han presentado un alto crecimiento durante los últimos años a partir del año 2002, durante los años 1997 y 2002 el crecimiento de estos índices fue moderado.



**Figura 1.8: Fuente; Bolsa de Comercio de Santiago**



Finalmente, en el cuadro N°1.4 se muestra estadística de los últimos 19 en la bolsa de Comercio de Santiago, del número de compañías inscritas en la bolsa, su patrimonio bursátil, patrimonio contable como su relación Bolsa/Libro..

<b>AÑO</b>	<b>N° de Compañías</b>	<b>Patrimonio Bursátil</b>	<b>Patrimonio Contable</b>	<b>Relación Bolsa/Libro</b>
1990	216	13.862.977	13.811.849	1,00
1991	223	26.828.914	15.466.482	1,73
1992	244	25.561.661	16.680.069	1,53
1993	263	38.651.154	18.591.155	2,08
1994	279	50.444.967	21.436.061	2,35
1995	282	50.699.485	23.801.767	2,13
1996	290	44.736.057	29.145.038	1,53
1997	294	47.631.473	30.974.763	1,54
1998	287	35.356.241	33.502.235	1,06
1999	283	50.891.440	35.067.367	1,45
2000	260	46.676.404	37.110.067	1,26
2001	249	47.970.548	37.585.282	1,28
2002	245	42.949.669	39.524.254	1,09
2003	239	63.571.519	40.939.089	1,55
2004	239	78.753.555	42.977.219	1,83
2005	245	81.587.849	45.625.415	1,79
2006	244	105.774.860	48.892.670	2,16
2007	238	111.968.584	50.436.299	2,22
2008	235	83.225.466	57.951.684	1,44

**CUADRO N°1.7 Resumen Estadístico de los últimos 19 años. Fuente BCS, valores en millones de pesos.**

## 2.0 RIESGOS FINANCIEROS; CONCEPTOS DE RENTABILIDAD Y RIESGO

En términos generales, la idea de riesgo aparece asociada a la posibilidad no solo de pérdida sino también de desviación en la obtención de un rendimiento esperado, esto es, supone una variación, una divergencia entre un valor estimado a priori y el realmente alcanzado. Es necesario diferenciar entre riesgo puro, donde sólo existe la posibilidad de pérdida (por ejemplo, el riesgo de incendio) y riesgo especulativo cuando, además, cabe la posibilidad de ganar (por ejemplo, el riesgo bursátil).

Dicha variabilidad puede materializarse también en pérdidas, caso de que nos situemos por debajo del objetivo trazado o, por el contrario, en forma de beneficios inesperados cuando concurren condiciones más favorables que las estimadas en un principio. Lógicamente, es la probabilidad de incurrir en pérdidas lo que, en definitiva, preocupa a cualquier gestor de una empresa o inversionista.

Parece ser que las primeras reflexiones sobre la idea de riesgo se remontan a la Antigua Roma, donde encontramos testimonios de operaciones de cobertura en transacciones mercantiles. Desde entonces, y hasta nuestros días, se han sucedido numerosos e importantes cambios en el contexto económico mundial. Los mercados han evolucionado de manera imparable hacia una dimensión global, internacional y de libre competencia, al tiempo que han incorporado las innovaciones tecnológicas propias de este siglo. En este entorno cambiante y turbulento, el resultado de cualquier actividad económica se encuentra expuesto a factores de riesgo.

El riesgo financiero es un concepto difícil de definir y de medir que se resiste a ser encasillado en modelos formales. Son muchas las clasificaciones de riesgos financieros, sin embargo los más significativos son;

- Riesgos de Mercados: corresponde a potenciales o posibles pérdidas que puedan producirse en posiciones abiertas o carteras de inversión de diferentes activos financieros y que están originadas por movimientos adversos de los precios de mercado. Casos particulares de los riesgos de mercados son los riesgos de tipo de interés y de cambio de divisas. Los riesgos de mercado han ido creciendo en

importancia a medida que los instrumentos financieros se han desarrollado, como son los derivados. El VaR pretende cuantificar todos estos riesgos de mercado. Más adelante estudiaremos algunas medidas de riesgo de mercado basadas en la idea de VaR.

- Riesgos de crédito: son los riesgos de pérdidas que aparecen como consecuencia del fallido de una parte por el incumplimiento de las obligaciones contractuales. El incumplimiento tiene su origen en; insolvencia de los agentes prestatarios en general por problemas de liquidez, pérdidas, quiebra o disminución de los ingresos, entre otras.
- Riesgos de liquidez: Es la posibilidad de sufrir pérdidas o ganancias menores originadas por la dificultad de realizar una compra o venta de uno o más activos financieros, es decir, el riesgo de liquidez de un activo es aquel que enfrenta condiciones desfavorables (por ejemplo, en ausencia de ofertas de compra).
- Riesgos operacionales: aparecen como consecuencia de fallos o en los sistemas de contratación, liquidación y compensación o en las personas que operan dichos sistemas. Es decir, este tipo de riesgos aparece como consecuencia de que las personas o los sistemas informáticos no se comportan como se espera que lo hagan, el riesgo tecnológico es una modalidad del riesgo operativo. Los riesgos operacionales pueden producirse por una póliza sin firmar, una garantía no verificada, una operación no registrada, etc.

Desde un punto de vista histórico, es posible identificar un período de importantes desarrollos en las finanzas modernas, corresponde al periodo entre 1952-1956 donde Markowitz realizó sus aportes de media varianza, específicamente en el año 1952 publica el artículo “Portfolio Selection”, donde centra su atención en la diversificación de carteras, demostrando como un inversor puede reducir el riesgo eligiendo acciones cuyas oscilaciones no sean similares.

En su modelo utiliza conceptos que han sido de gran avance teórico y cuya utilidad está fuera de toda duda. El primer pilar de su teoría es la relación entre el riesgo y las variables estadísticas, cuya medición es posible, específicamente la varianza histórica de la rentabilidad. El artículo argumenta que los inversores demandan un retorno mayor para inversiones más riesgosas. Antes de Markowitz, los economistas se enteraron que un portafolio con un mayor número de acciones era menos riesgoso que uno con pocas acciones. Acciones que se desempeñan mal, tienden a estar compensadas por acciones que se desempeñan bien, por lo tanto el retorno del portafolio varía menos que el retorno de un portafolio con un menor número de acciones o de una acción individual. Markowitz, también demostró que la clave para diversificar un portafolio no estaba simplemente en el número de acciones que lo componen, sino también y más importante aún, en la correlación entre los retornos de las acciones que lo conforman. Si los retornos están fuertemente correlacionados, en efecto, el portafolio no se podrá diversificar, y si la correlación es baja, se podrá diversificar y el riesgo será mucho menor. En esencia para un portafolio P que está compuesto por dos activos, el objetivo en el esquema de Markowitz es elegir las ponderaciones de cada activo tal que minimice la varianza de P.

## ***2.1 Rentabilidad y Riesgo en Carteras de Inversiones.***

Cuando una persona natural o jurídica, a quien llamamos inversionista, realiza una inversión, lo hace con el ánimo de obtener un beneficio económico en el corto, mediano o largo plazo. El mercado y, fundamentalmente, el mercado de valores le ofrecen una amplia gama de posibilidades. Un inversionista puede optar por invertir en un activo real, financiero, o bien, un derivado.

- Activo real: son aquellos destinados a la producción de bienes o servicios. Por ejemplo, un agricultor puede invertir en un nuevo tractor para mejorar su producción o comprar un bien raíz para vender su cosecha.
- Activo financiero: son aquellos que representan derechos sobre los activos reales y/o los beneficios que éstos generen. Por ejemplo, la compra de acciones de una compañía o un bono de una empresa.

- Derivados: son activos financieros cuyo valor depende del valor o precio que tome otro activo.

Las rentabilidades que ofrecen estos activos difieren y las podemos clasificar en rentas fijas y variables. Las rentas fijas pagan un flujo predefinido por periodo y las rentas variables, como su nombre lo indica, varían dependiendo de los beneficios obtenidos.

A pesar de lo anterior, todas las inversiones se pueden ver enfrentadas a algún grado de riesgo. Por lo cual nos interesa medir la rentabilidad y como esta varia.

La rentabilidad **aritmética** es el beneficio o flujo obtenido dividido por la cantidad invertida inicialmente, es decir:

$$R = \frac{P_t + D - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Donde;

R: rentabilidad del activo en un periodo.

P<sub>t</sub>: Valor de la inversión al final del periodo.

D: Flujo entregado por la inversión.

P<sub>t-1</sub>: Valor de la inversión al inicio del periodo.

La rentabilidad **geométrica** se define como

$$r_t = \ln(P_t + D_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln\left(\frac{P_t + D_t}{P_{t-1}}\right)$$

Aunque ambas están relacionadas, no dan valores parecidos cuando el activo tiene una alta volatilidad o se calculan rentabilidades para periodos largos (un año). Las rentabilidades geométricas son habitualmente menores en promedio que las rentabilidades aritméticas y son menos volátiles. El uso de las rentabilidades geométricas tiene algunas ventajas;

- i. Si se asume una distribución normal para los rendimientos, con rentabilidades geométricas no tendremos rentabilidades negativas.
- ii. Puede extenderse fácilmente a varios periodos, la rentabilidad de dos meses es simplemente la suma de las dos rentabilidades mensuales consecutivas.

El riesgo puede ser entendido como la probabilidad de perder o como la variabilidad que presentan sus flujos a lo largo del tiempo. Lo podemos medir con la varianza y desviación estándar.

Los aportes realizados por el premio Nobel en Economía, Harry Markowitz, dieron inicio a la teoría de inversiones. Esta teoría nos ayuda a formar carteras con un nivel de riesgo y una mejor rentabilidad esperada. La teoría asume que los inversionistas siempre preferirán más que menos, es decir sus decisiones de inversión serán racionales. Por eso son optimizadores de la relación media-varianza, es decir, maximizar la rentabilidad y minimizar el riesgo.

### 2.1.1 El Riesgo en Carteras de dos Títulos

La creación de carteras nos permite diversificar el riesgo y, de esta forma, aminorarlo además de optimar la rentabilidad esperada de la cartera.

La rentabilidad esperada de una cartera ( $R_c$ ) es el promedio ponderado de sus rentabilidades esperadas de los títulos individuales que la compone:

$$R_c = \left( \sum_{i=1}^N x_i \cdot r_i \right) / n$$

Donde;

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1$$

$X_i$ : es la proporción invertida en el título  $i$

$r_i$ : es la rentabilidad esperada del título  $i$ .

El riesgo de la cartera esta dado por la desviación estándar de ésta. La desviación estándar de la cartera dependerá de las desviaciones estándar individuales de los títulos y de las covarianzas (o correlaciones) entre los títulos siendo esta más importante cuando la cartera aumente en número de títulos.

La varianza ( $\sigma^2$ ) de un título es;  $\left( \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r}_i)^2 \right) / n$

La desviación estándar es;  $\sqrt{\sigma^2}$

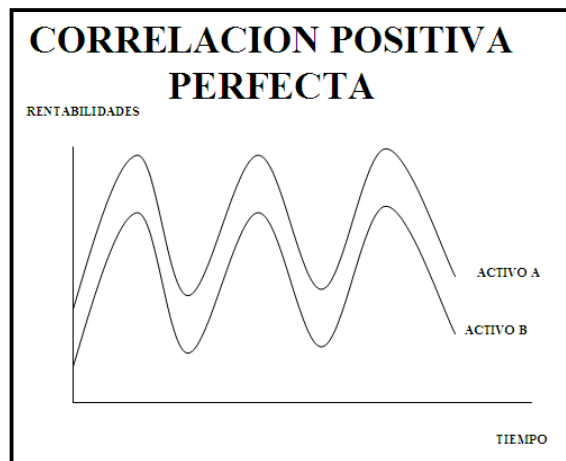
La covarianza entre dos títulos es;  $\left( \sum_{i \neq j}^n (r_i - \bar{r}_i)(r_j - \bar{r}_j) \right) / n$

Lo relevante de la covarianza es su signo. De esta forma podemos saber si los títulos tienen una relación directa o indirecta. Por ejemplo, si la covarianza de los títulos “i” y “j” es 0,2 debemos interpretar que ambos tienen una relación positiva. Por lo tanto, si “i” sufre un aumento en su rentabilidad, también esperamos que “j” lo tenga.

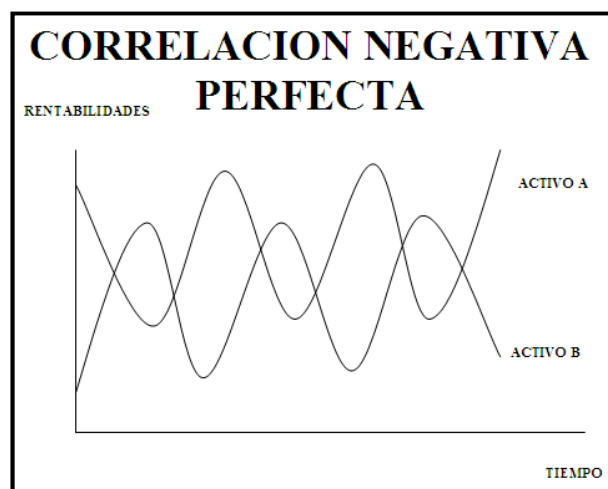
La correlación entre dos títulos es denotado por  $\rho_{i,j} = \frac{COV_{i,j}}{\sigma_i * \sigma_j}$

Si la correlación es mayor que 0, decimos que los títulos se correlacionan positivamente; si la correlación es menor que 0, entonces los títulos se relacionan negativamente y si la correlación es igual a cero, entonces los títulos no se correlacionan. La correlación siempre estará entre los valores de -1 a +1. En las siguientes figuras se muestran las tres correlaciones más características:

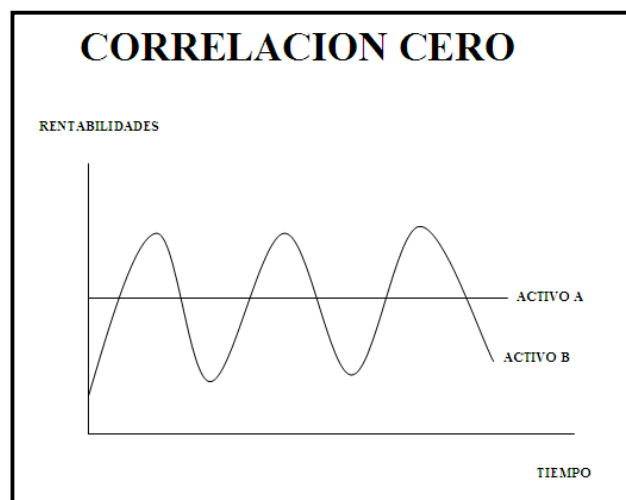
La varianza ( $\sigma^2_c$ ) de una cartera es;  $= (x_i^2 * \sigma_i^2 + x_j^2 * \sigma_j^2 + 2 * x_i * x_j * \sigma_{i,j})$



**Figura 2.1: Correlación positiva perfecta**



**Figura 2.2: Correlación negativa perfecta**



**Figura 2.2: Correlación cero**



**Ejemplo 1:** Un inversionista desea formar una cartera con 75% de sus recursos invertidos en la acción A y el saldo en la acción B. La información de que dispone es la siguiente;

Tasa de Rentabilidad			
Escenario	Probabilidad	Acción A	Acción B
Recesión	1/3	-8%	20%
Normalidad	1/3	5%	3%
Prosperidad	1/3	18%	-20%

**Cuadro 2.1; Datos del Ejemplo, elaboración propia.**

Si deseamos estimar la rentabilidad esperada de la cartera y su desviación estándar. Lo primero que debemos calcular es la rentabilidad esperada para cada tipo de acción, luego las varianzas y desviaciones estándar individuales, posteriormente la covarianza, correlación y, finalmente, la rentabilidad esperada de la cartera y su desviación estándar;

$$\text{Rentabilidad esperada acción A} = (-8\% + 5\% + 18\%)/3 = 5\%$$

$$\text{Rentabilidad esperada acción B} = (20\% + 3\% + -20\%)/3 = 1\%$$

$$\text{Varianza esperada acción A} = ((-8\%-5\%)^2 + (5\%-5\%)^2 + (18\%-5\%)^2)/3 = 0,011267$$

$$\text{Varianza esperada acción B} = ((20\%-1\%)^2 + (3\%-1\%)^2 + (-20\%-1\%)^2)/3 = 0,02687$$

$$\text{Desviación estándar de la acción A} = \sqrt{0,011267} = 10,6\%$$

$$\text{Desviación estándar de la acción B} = \sqrt{0,02687} = 16,4\%$$

$$\text{Covarianza de acción A y B} = ((-8\%-5\%)*(20\%-1\%) + (5\%-5\%)*(3\%-1\%) + (18\%-5\%)*(-20\%-1\%))/3 = -0,017333$$

$$\text{Correlación de acción A y B} = -173,33 / (10,6\% * 16,4\%) = -0,996$$

Rentabilidad esperada de la cartera =  $75\% \cdot 5\% + 25\% \cdot 1\% = 4\%$

Varianza esperada de la cartera =  $(75\%^2 \cdot 10,6\%^2 + 25\%^2 \cdot 16,4\%^2 + 2 \cdot 75\% \cdot 25\% \cdot -0,017333) = 0,002$

Desviación estándar esperada de la cartera =  $= 3,90\%$

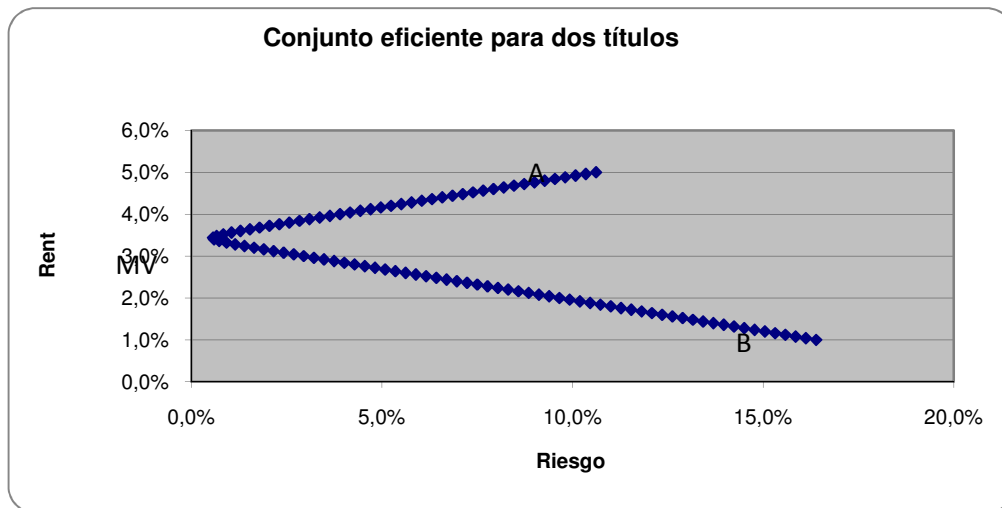
Resumen de Resultados del ejemplo 1;

Tasa de Rentabilidad			
Escenario	Acción A	Acción B	Cartera
Renta Esperada	5,0%	1,0%	4,0%
Varianza	0,011267	0,026867	0,001517
Desv. Estándar	10,6%	16,4%	3,90%
Covarianza	-0,017333		
Correlación	-0,996271		

**Cuadro 2.2; Resultados del Ejemplo, elaboración propia.**

En este ejemplo, se puede apreciar un alto efecto de la diversificación, debido a que la correlación negativa casi perfecta de -0,996 hace que la desviación estándar de la cartera sea 3,90% versus 12,05% si consideramos el promedio ponderado de las desviaciones estándar ( $75\% \cdot 10,60\% + 25\% \cdot 16,4\%$ ), además que la rentabilidad esperada de la cartera (4%) está a sólo un punto porcentual de la mayor rentabilidad esperada, es decir de la acción A.

El siguiente gráfico (Figura 2.4) muestra todas las carteras posibilidades de formar carteras con las acciones A y B.

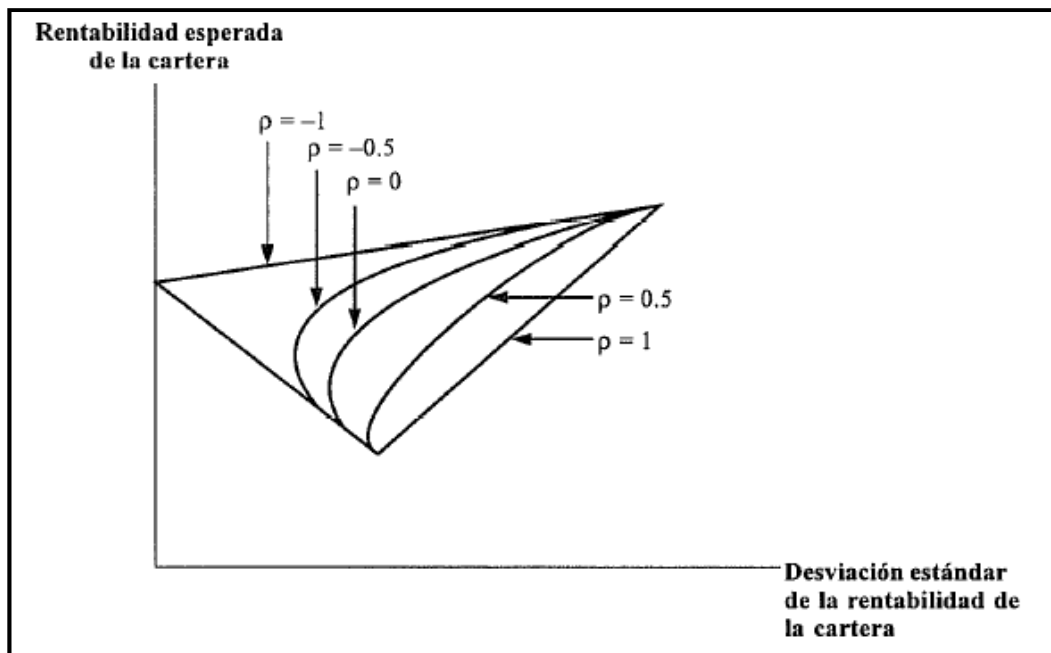


**Figura 2.3: Conjunto eficiente para dos títulos, elaboración propia.**

Puntos importantes a destacar del grafico anterior:

- ◆ El efecto de la diversificación ocurre siempre que la correlación entre los dos títulos sea menor que 1.
- ◆ El punto MV representa la cartera de varianza mínima.
- ◆ El conjunto de oportunidades o conjunto viable es representado por la curva de la figura de A a B.
- ◆ El conjunto eficiente va de MV a A.
- ◆ Todas aquellas carteras que se encuentren entre el trayecto de MV y B serán ineficientes, dada la existencia de otra cartera que ofrece mejor o la misma rentabilidad, pero con un riesgo menor.

El efecto de la diversificación existe siempre que la correlación entre los dos títulos sea menor que 1. Mientras menor la correlación mejora la diversificación (ver figura 2.5).

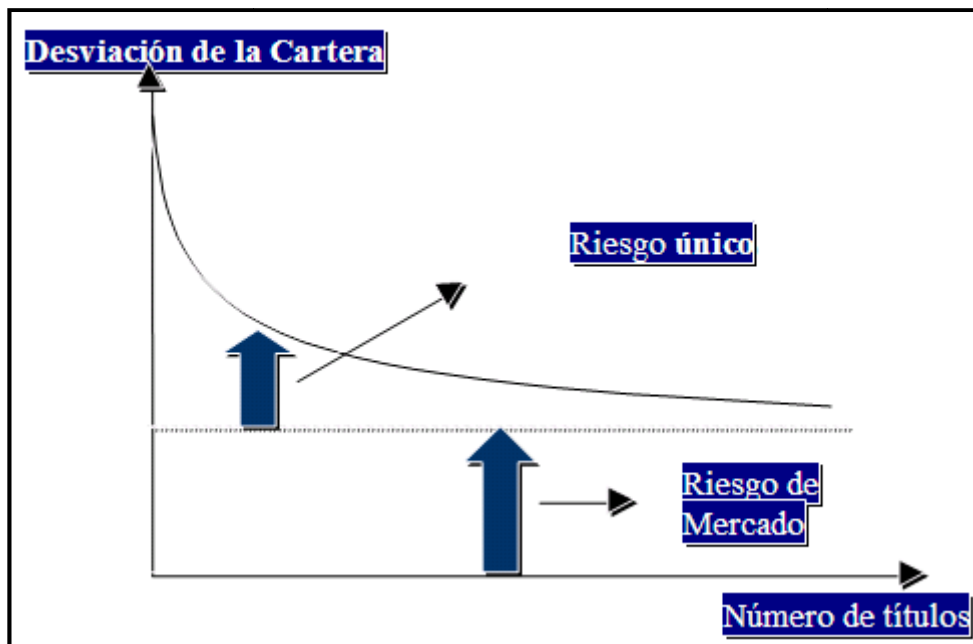


**Figura 2.4; Conjunto de Oportunidades. Fuente “Finanzas Corporativas”, Ross.**

En la figura 2-5 se puede observar que cada curva representa una correlación diferente, mientras menor sea la correlación la curva será más pronunciada.

### **2.1.2 El Riesgo en Carteras de n Títulos**

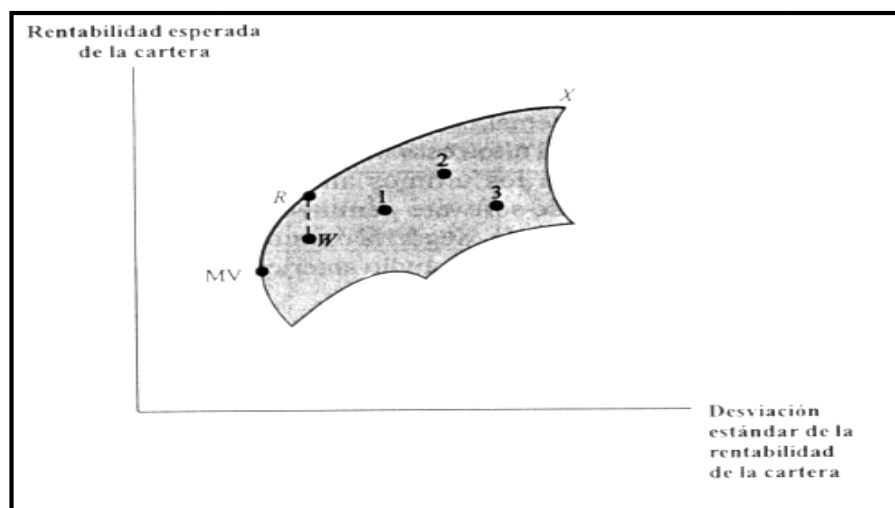
Es de larga data conocido que a medida que vamos agregando títulos riesgosos a una cartera, ésta debiese ir mejorando su posición ante el riesgo. Pero, ¿hasta qué nivel podemos reducir el riesgo? (ver figura 2.5):



**Figura 2.5: Componentes del riesgo, elaboración propia.**

El riesgo único (también llamado riesgo diversificable o no sistemático) es el que se puede reducir por medio de la diversificación. En cambio, el riesgo de mercado (también llamado riesgo no diversificable o sistemático) no se altera por efectos de la diversificación. Este riesgo no se puede eliminar o reducir.

El conjunto eficiente para muchos títulos está dado por aquellas carteras que entregan la mejor rentabilidad a un cierto nivel de riesgo.



**Figura 2.6: Conjunto eficiente para una cartera de muchos títulos. Fuente “Finanzas Corporativas”, Ross.**

Lo puntos importantes a destacar de la figura 2-7 son:

- ◆ La zona sombreada representa el conjunto de oportunidades o conjunto viable, es decir, cualquier inversionista podrá ubicarse en cualquier punto dentro de la zona sombreada o en alguno de sus límites.
- ◆ Los puntos 1,2 y 3 pueden representar carteras de muchos títulos diferentes o los mismos.
- ◆ El conjunto eficiente va de MV a X.
- ◆ Todas las carteras que están bajo la línea MV a X son carteras ineficientes, porque ofrecen menor rentabilidad con un mismo nivel de riesgo. Por ejemplo, si comparamos las carteras R y W ambas tienen el mismo riesgo, pero R ofrece una mejor rentabilidad, por lo que ningún inversionista racional escogerá siempre la cartera W.

La rentabilidad esperada de una cartera (r) de muchos títulos es el promedio ponderado de las rentabilidades esperadas de los títulos individuales. En cambio, para el cálculo de la varianza o desviación estándar debemos ocupar matrices (ver figura), afortunadamente hoy la tecnología, como el Excel nos facilita los cálculos.

La rentabilidad de una cartera de n activos es;

$$R_p = \left( \sum_{i=1}^N x_i r_i \right) \quad R_p = x_1 r_1 + x_2 r_2 + \dots + x_N r_N$$

A medida que la cartera aumenta en números de acciones o títulos, la varianza dependerá más de las covarianzas entre los títulos individuales que de las varianzas entre los mismos. Dada la complejidad del uso de las covarianzas (al reemplazar un título de una cartera habrá que calcular nuevamente todas las covarianzas entre ellos. La varianza de una cartera de más de 2 activos la podemos estimar con las siguientes formulas;

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{i,j}$$

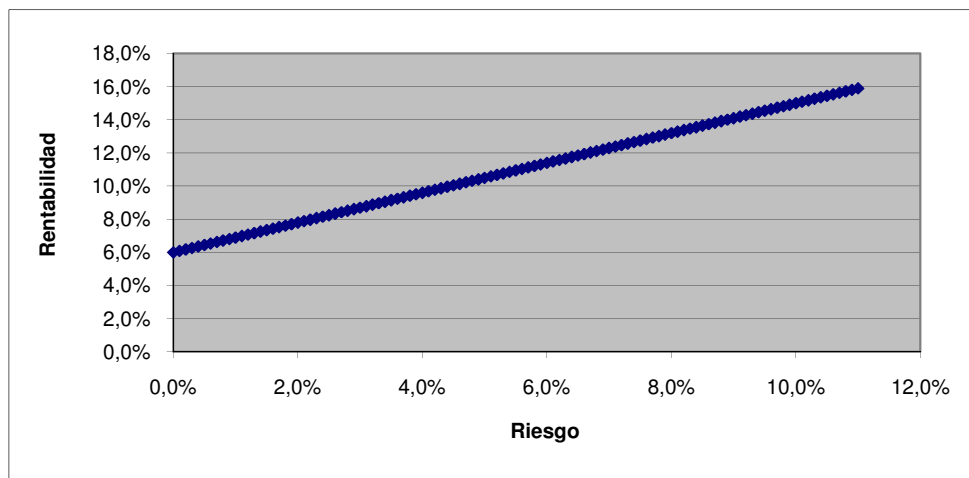
$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

### 2.1.3 Combinación de un Activo Libre de Riesgo con un Activo Riesgoso.

Los casos anteriores siempre involucraron títulos riesgosos. Ahora vamos a combinar un activo libre de riesgo, como puede ser un pagaré del Banco Central de Chile o una letra del tesoro de Estados Unidos con un título riesgoso (una acción). Por ejemplo;

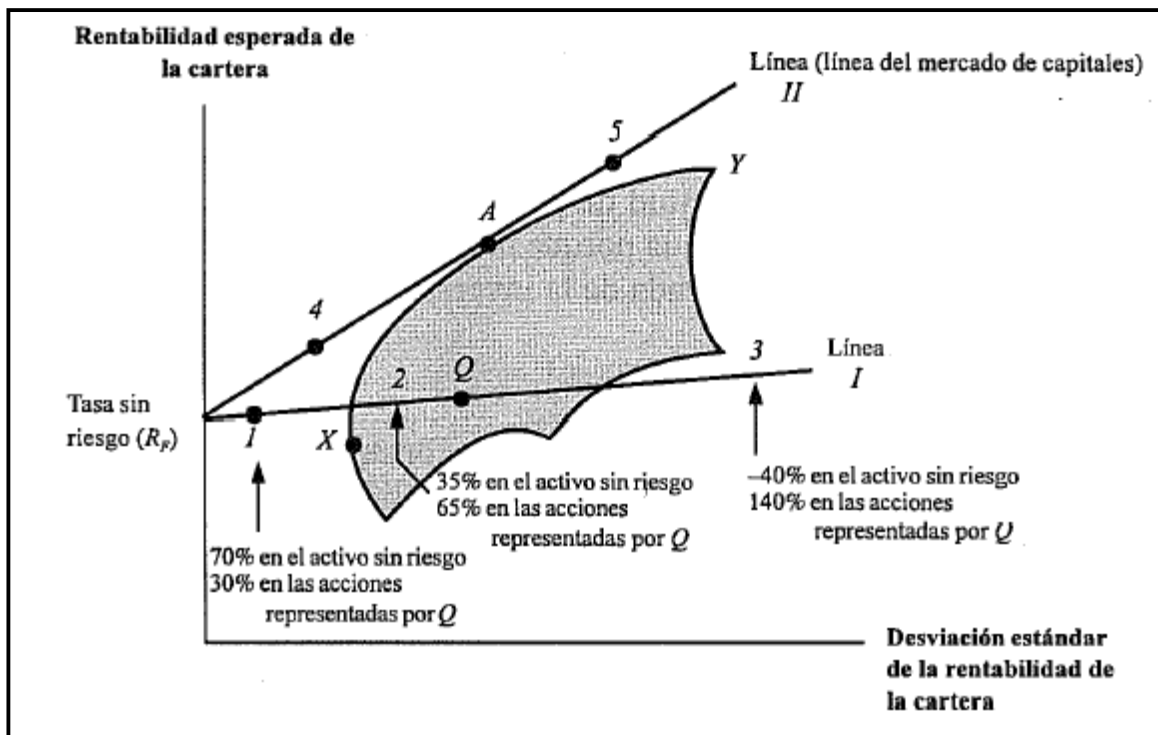
Activo	Rentabilidad	Riesgo
Acción A	15,0%	10,0%
Pagaré BC	6,0%	0,0%

Como inversionista podemos optar por una combinación que va desde invertir 100% en el activo libre de riesgo hasta 100% del activo riesgoso. Es más, podemos endeudarnos en 10% con la tasa libre de riesgo (supuesto) y tener una posición de 110% de la acción riesgosa (punto A'). En el siguiente gráfico (figura 2-8), se muestra la relación entre un activo libre de riesgo y uno riesgoso.



**Figura 2.7: Relación entre un activo libre de riesgo y uno riesgoso, elaboración propia.**

Un inversionista racional optaría por una combinación entre un activo libre de riesgo y una cartera riesgosa que optimice su beneficio, como se muestra en la figura 2-9:



**Figura 2.8: La Relación entre Rentabilidad y Desviación Estándar. Fuente “Finanzas Corporativas”, Ross.**

La línea I de la figura representa la combinación entre un activo libre de riesgo y la cartera Q. Pero la línea II que corresponde a la combinación entre el activo libre de riesgo y la cartera A la cual presenta mejores posiciones de riesgo y rentabilidad. A esta línea se le conoce como “Línea de Mercado de Capitales”.

#### 2.1.4 Beta y CAPM

El beta es un indicador de riesgo y mide la sensibilidad de un título ante el riesgo de mercado. La intuición básica de beta es que mide la sensibilidad de un cambio de la rentabilidad de un título al cambio de la rentabilidad de la cartera de mercado. El Beta se denota con la letra griega  $\beta$ , esto es;

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(r_i, r_m)}{\text{Var}_m}$$



El beta del título i es igual a la covarianza del título con el mercado, dividido con la varianza del mercado. El beta promedio de todos los títulos es 1 debidamente ponderados por su participación en la cartera de mercado.

$$\sum_{i=1}^n X_i \beta_i = 1$$

La misma fórmula la podemos utilizar para calcular el beta de una cartera. Si, por ejemplo, tenemos:

Título	Ponderación	
	(xi)	Beta
Acción A	20%	1,2
Acción B	50%	1,5
Acción C	30%	0,8

Por lo tanto, el beta de la cartera sería;  $20\% * 1,2 + 50\% * 1,5 + 30\% * 0,8 = 1,23$

Cuando los activos o títulos tienen betas mayor que 1, entonces su rentabilidad es más sensible que la rentabilidad del mercado. Es decir, si la rentabilidad de mercado se espera que crezca 10% con relación al año anterior, entonces la rentabilidad de los títulos cuyo beta es mayor que 1, se espera que su rentabilidad crezca más que 10%. En el caso de aquellos títulos que tengan betas menores que 1, su rentabilidad se espera que crezca menos del 10%.

### 2.1.5 Modelo para la valoración de los activos de capital (CAPM)

Es un modelo de la relación entre el riesgo (Beta) y la rentabilidad, el cual se basa en tres supuestos;

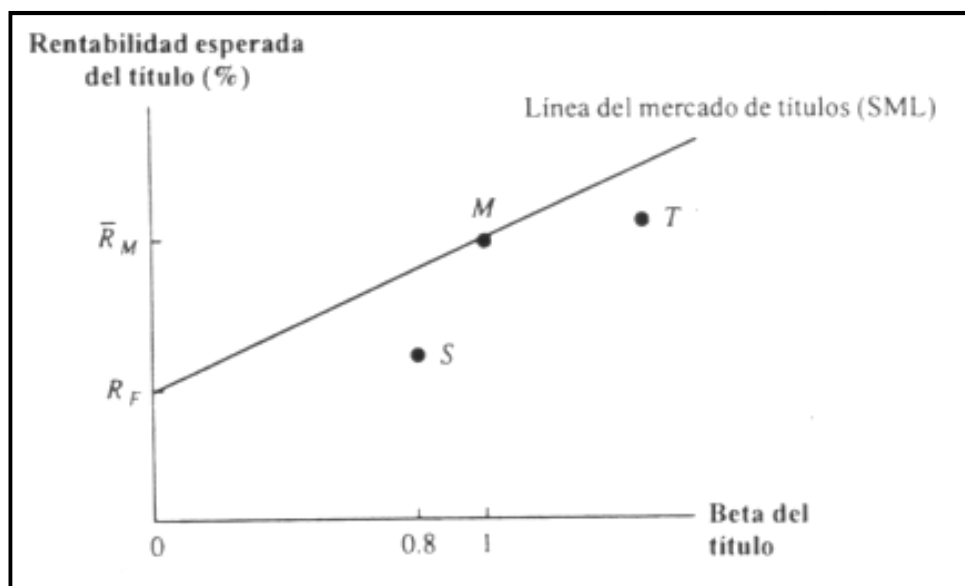
- i. Los inversionistas se preocupan de estimar las rentabilidades esperadas y desviaciones estándar de sus carteras.

- ii. Los mercados no tienen fricciones.
- iii. Los inversionistas tienen expectativas homogéneas.

Modelo para la valoración de los activos de capital:

$$\bar{R}_i = R_F + (\bar{R}_M - R_F) * \beta_i$$

Donde  $R_i$  es la rentabilidad esperada del título  $i$ ,  $R_M$  es la rentabilidad media de la cartera de mercado y  $R_F$  es la tasa libre de riesgo de la economía. La diferencia entre  $R_M$  y  $R_F$  se conoce como el premio por riesgo y  $(R_M - R_F) * \beta$  se conoce como premio por riesgo del título. Por lo tanto, la relación entre la rentabilidad esperada de un título y el beta se muestra en la figura 2-10;



**Figura 2.9: Relación entre rentabilidad esperada y la beta de un título individual.**  
Fuente “Finanzas Corporativas”, Ross.

La pendiente de la línea de mercado de títulos está dada por el beta del título y la intersección por la tasa libre de riesgo.

El modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) nos permite estimar la rentabilidad esperada de un título conociendo la tasa libre de riesgo del mercado, la tasa de mercado y el

beta del título. Para estimar el beta del título se trabaja con rentabilidades históricas, porque es más sencillo que proyectarlas. El modelo CAPM es hoy ampliamente utilizado.

## ***2.2 El Valor en Riesgo (VeR) o Value at Risk (VaR).***

El Valor en Riesgo (VeR), conocido internacionalmente como Value at Risk (VaR) por su connotación anglosajona, ha tenido un desarrollo por casi 20 años el cual a pesar de su simpleza conceptual, es una de las medidas de riesgo más utilizadas y populares, pero con varias metodologías de cálculo.

La filosofía del VeR trata de medir la relación entre rentabilidad y riesgo para obtener la cartera eficiente, retomando los conceptos inducidos por Markowitz (1959) y Sharpe (1964), aplicándolos en un contexto más estandarizado y normalizado, para lo cual se basa en datos estadísticos actualizados.

Los conceptos de VeR más reconocidos, por nombrar algunos;

- ✓ El VeR mide la pérdida máxima esperada, o peor pérdida en un intervalo de tiempo, bajo condiciones normales del mercado y para un nivel de confianza dado, Jorion (1997).
- ✓ El VeR de una cartera es la mínima pérdida esperada para un horizonte temporal y nivel de confianza determinados, medido en una moneda de referencia específica, Garman y Blanco (1998).
- ✓ Es la estimación de la pérdida máxima que puede tener la posición de una cartera de activos, con un determinado horizonte temporal y un determinado nivel de confianza (Vilariño 2001).

El termino nivel de confianza implica metodología estadística. El tiempo temporal elegido suele estar entre 1 día y 1 mes. El estándar de la industria es calcular el VeR con un nivel de significancia del 5%. Esto significa que solamente el 5% de las veces, o 1 de 20 veces (es decir una vez al mes con datos diarios, o una vez cada 5 meses con datos semanales) el retorno del portafolio caerá más de lo que señala el VeR, en relación con el retorno esperado.

De los conceptos anteriores se desprende que el VeR es una estimación estadística y que requiere de la definición de una serie de parámetros;

- i. Un intervalo o nivel de confianza.
- ii. Un plazo o unidad de tiempo.
- iii. Una unidad monetaria de referencia.
- iv. Una hipótesis sobre la distribución de la variable analizada. En general, el supuesto más utilizado es el de normalidad.

Debido a la necesidad de mejorar el control del riesgo financiero, es que se ha desarrollado esta medida de riesgo (VeR). El sector privado, reguladores y bancos centrales han adoptado una posición activa en pro de la implementación de esta medida.

El Comité de Basilea sobre Supervisión Bancaria anunció en abril de 1995 que los requerimientos de capital para bancos comerciales se basarán en el VeR. Esta iniciativa ha sido seguida por diversos reguladores tales como Security and Exchange Comisión (SEC) de Estados Unidos, Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) y Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF) de Chile, entre otros. Por lo tanto, la tendencia es claramente hacia reportes de riesgo financiero más transparentes.

### **2.2.1 Definición Conceptual; Valor en Riesgo (VeR).**

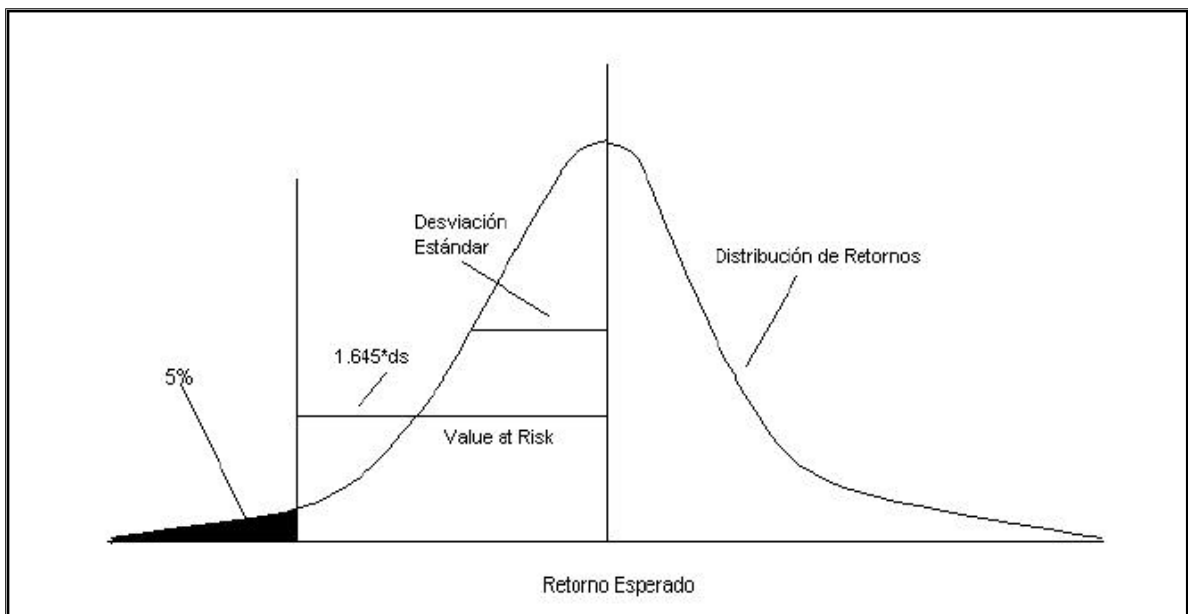
Al considerar una serie de retornos históricos de una cartera que posea  $n$  de activos, es factible visualizar la distribución de densidad de aquellos retornos a través del análisis del histograma. Es común encontrar fluctuaciones de retornos en torno a un valor medio levemente diferente de cero (este concepto en estadística se denomina proceso con reversión a la media) y cuya distribución se aproxima a una normal. Leves asimetrías (skewness) son a veces percibidas en los retornos, pero desde un punto de vista práctico es suficiente asumir simetría en la distribución. Una vez generada la distribución se debe calcular aquel punto del dominio de la función de densidad que deja un 5% ó 1% del área en su rango inferior. La distancia de este punto en el dominio de la distribución en relación al valor esperado de la distribución se denomina Value at Risk (ver figura 2-11).

Analíticamente el VeR se define por el límite superior de la integral de la función de retornos esperados  $r(s)$ :

$$\int_{-\infty}^{E[r]-VaR} r(s) ds = \alpha$$

Se asume que el valor esperado de los retornos es cero,  $E(0) = 0$ , por lo tanto la solución a la expresión anterior es;

$$\int_{-\infty}^{-VaR} r(s) ds = \alpha$$



**Figura 2.10: Representación gráfica del Valor en Riesgo (Value at Risk). Fuente Johnson 2002.**

El VeR o VaR lo podemos estimar a través de la siguiente expresión:

$$VaR = \alpha \cdot \sqrt{\sigma^2 \cdot \Delta t}$$

Donde  $\alpha$  es el factor que define el área de pérdida de los retornos,  $\sigma^2$  la varianza de los retornos, y  $\Delta t$  el horizonte de tiempo para el cual se calculará el factor de riesgo VeR.

En la medida que delimitamos un 5% ó 1% como área de pérdida, debemos multiplicar a la desviación estándar de la serie de retornos ( $\sigma$ ) por 1.645 ó 2.325, respectivamente. Es decir, si el retorno esperado para un portafolio es de 4% y la desviación estándar es de 2%, entonces el VaR (con un nivel de significancia del 5%) indicará que este portafolio podría sufrir una pérdida superior a  $1.645 \times 2 = 3.29\%$  en sus retornos esperados, pasando de 4% a 0.71% o menos, solamente el 5% de las veces (1 de 20 veces, es decir, utilizando información diaria esto significa una vez por mes). Si medimos en términos monetarios, asumiendo una riqueza financiera de \$200,000.00 entonces el VaR alcanzaría a  $\$200,000.00 \times 0.0329 = \$6,580.00$ . Es decir en lugar de rentar \$8,000.00 (4% de \$200,000.00), un 5% de las veces el portafolio podría ver disminuido esta rentabilidad en \$6,580.00 o más de un día para otro.

En el apartado 6 “Valor en Riesgo Ajustado por Riesgo de Liquidez” se seguirá desarrollando esta medida de riesgo financiero.

### **3.0 RIESGO DE LIQUIDEZ Y SUS MEDIDAS.**

El primero en definir (intuitivamente) un mercado líquido fue Black (1971), lo describe como aquel en el cual se cumplen simultáneamente;

- i. Siempre existen ofertas de compra como venta para inversionistas que quieran comprar o vender pequeñas cantidades de acciones en forma inmediata,
- ii. Pequeña diferencia entre los precios de ofertas de compra y venta,
- iii. Un inversionista puede vender una gran cantidad de acciones, en ausencia de información especial, en un período prolongado de tiempo a un precio no muy diferente del precio de mercado actual,
- iv. Un inversor puede comprar o vender una gran cantidad de acciones de inmediato, pero con una prima o descuento la cual depende de la cantidad de acciones. Cuanto mayor sea la cantidad, más grande es la prima o descuento.

En otras palabras, un mercado líquido es un mercado de transacción continua, en el sentido de que siempre una cierta cantidad de acciones pueden ser comprados o vendidos inmediatamente, y es un mercado eficiente, en el sentido de que pequeñas cantidades de acciones siempre se puede comprar y vender muy cerca de la precio de mercado actual, y, en el sentido de que grandes cantidades puede ser comprados o vendidos durante largos períodos de tiempo a precios que, en promedio, están muy cerca del precio actual de mercado.

La Real Academia Española define liquidez como; i) Cualidad de líquido, ii) Cualidad del activo de un banco que puede transformarse fácilmente en dinero efectivo iii) La relación entre el conjunto de dinero en caja y de bienes fácilmente convertibles en dinero, y el total del activo, de un banco u otra entidad

Aitken (2002) lo define como la capacidad de convertir acciones en efectivo (o viceversa) con el menor costo de transacción. Zorrilla (2005), define el riesgo de liquidez, como la imposibilidad de poder deshacer una posición o inversión a un precio de mercado competitivo y con la suficiente rapidez desde la toma de la decisión. Un mercado líquido es

aquel que tiene la capacidad de convertir acciones en efectivo (o viceversa) en forma instantánea sin costo (Aitken 2003).

La liquidez se describe generalmente como la capacidad de negociar con rapidez grandes cantidades a bajo costo con poco impacto en los precios. En esta descripción se destacan tres dimensiones de la liquidez:

- 1) Cantidad transada y Velocidad de transacción,
- 2) Costo de transacción, y
- 3) Impacto en el precio y Resiliencia.

La liquidez de un activo es un concepto complejo en su medición, existe un consenso generalizado que la definición es más sencilla que su medición.

El riesgo de mercado conceptualmente se puede dividir en dos partes (Bangia 1998):

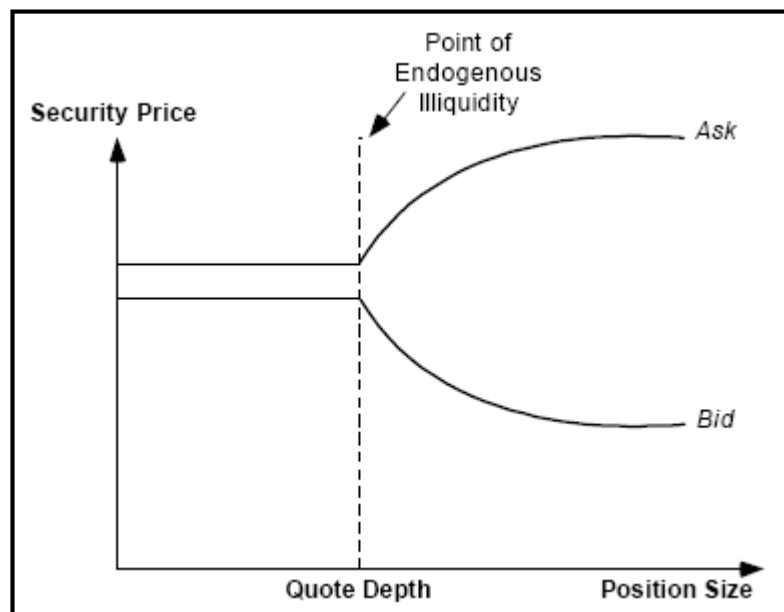
- a) La incertidumbre del retorno del activo y
- b) La incertidumbre debido al riesgo de liquidez.

Además este autor subdivide la incertidumbre por el riesgo de liquidez en iliquidez exógena y endógena;

- i. Iliquidez exógena; es el resultado de las características del mercado, es común que todos los agentes del mercado no se vean afectados por las acciones de uno de los participantes (aunque puede verse afectada por la acción conjunta de todos o casi todos los participantes en el mercado). Un mercado líquido se caracteriza por los altos volúmenes de negociación, estables y pequeños márgenes comprador-vendedor, estable y altos niveles de cotización. Los costos por la iliquidez del mercado pueden ser insignificantes para estos casos. En contraste, para algunos mercados como pueden ser de economías emergentes, por ejemplo en divisas o bonos basura que en general son ilíquidos y se caracterizan por i) inestabilidad en los volúmenes de negociación, ii) inestables y altos márgenes comprador-vendedor, iii) inestable y bajos niveles de cotización.



- ii. Iliquidez endógena; una posición en el mercado, varía según los participantes en el mercado, y la exposición de un participante se ve afectada por sus propias acciones, la cual es afectada principalmente por el tamaño de su posición: cuanto mayor sea el tamaño, mayor será la iliquidez endógena. Una buena manera de entender las implicaciones de la posición tamaño es considerar la relación entre el precio de liquidación y el tamaño de la negociación celebrada. Esta relación es cualitativamente representada en la Figura 3.1.



**Figura 3.1: Efecto del tamaño de posición en el valor de liquidación. Fuente Bangia y otros (1998).**

### ***3.1 Medidas de Liquidez***

La literatura financiera ha adoptado una amplia gama de medidas del riesgo de liquidez del mercado, las cuales podemos clasificarlas de distintas formas dependiendo del tipo de información que utiliza, la dimensión que involucra, etc., de las cuales destacamos:

- ✓ Aitken (2003) identifica dos categorías; i) medidas basadas en actividad negociadora (trade-based measures) y ii) medidas basadas en ordenes (order-based measures).

- ✓ Kyle (1985) identifica tres dimensiones de la liquidez; i) Horquilla de precios (Spread), ii) Profundidad (Depth) y iii) Resiliencia. Por lo que podemos clasificarlas en este mismo sentido.

En el presente trabajo se clasifican las medidas de liquidez de acuerdo a la dimensión de la cual están afectas;

- i) Cantidad y Velocidad de Transacción,
- ii) Costo de Transacción (Spread),
- iii) Resiliencia e Impacto de precio y iv) Casos especiales (Con 2 ó 3 dimensiones).

### **3.1.1 Medidas Basados en la Cantidad y Velocidad de Transacción**

En general las medidas de esta categoría son atractivas y simples de calcular con información que es de fácil acceso en cualquier mercado bursátil. Los indicadores más utilizados o señalados por la literatura son;

- ✓ Monto o Volumen Transado (Trading Value); corresponde al valor de las acciones transadas en el periodo analizado, por ejemplo un día, una semana, etc. Por lo que esta medida se puede subdividir en:
  - Monto Transado Anual
  - Monto Transado Mensual
  - Monto Transado Semanal
  - Monto Transado Diario (Promedio)
- ✓ Frecuencia (Frequency); corresponde al número de días que la acción ha sido transada en el periodo analizado, en general esta medida es mensual o anual y se expresa en porcentaje. Por ejemplo, si la frecuencia de la acción (i) es un 100% significa que dicha acción se ha transado todos los días hábiles bursátiles, en cambio si la acción (j) tiene una frecuencia del 90% significa que solo se ha transado 9 de 10 días hábiles bursátiles durante el último periodo analizado, en algunos mercados

la frecuencia también está asociada a un volumen mínimo, esta medida también la podemos subdividir en:

- Frecuencia Anual
- Frecuencia Semestral
- Frecuencia Mensual

✓ Número de transacciones (The number of trades); corresponde al número de acciones transadas en el periodo analizado, por ejemplo un día, una semana, etc. Por lo que esta medida se puede subdividir en:

- Número de Transacciones Anuales
- Número de Transacciones Mensuales
- Número de Transacciones Semanales (Promedio)
- Número de Transacciones Diarias (Promedio)
- Número de Transacciones por Hora (Promedio)

✓ Profundidad Transada (Traded Depth); corresponde al número de acciones transadas en un periodo de tiempo. Muchas veces este indicador es solo conocido como “Profundidad” o “Depth”. Lo podemos subdividir en:

- Profundidad Anual
- Profundidad Mensual
- Profundidad Semanal
- Profundidad Diaria

✓ Turnover Ratio; corresponde a un índice que se estima del valor de las acciones transadas dividido por el valor de capitalización de mercado para el periodo analizado, también se puede estimar dividiendo el N° de acciones transadas por el N° de acciones en circulación. Es conocido como “Rotación de Activos” (Datar, Naik, y Radcliffe, 1998). Además esta medida se puede subdividir en:

- Turnover Ratio Anual
- Turnover Ratio Mensual
- Turnover Ratio Semanal

- Turnover Ratio Diario (Promedio)
- Turnover Ratio por Hora (Promedio)

¿Serán estas medidas de liquidez basados en la cantidad y velocidad negociadora, útiles para predecir o estimar el riesgo de liquidez de estos títulos en el futuro? Aitken (2003) sostiene que estos indicadores son buenos indicadores del pasado, pero que estos indicadores no ayudan a los inversionistas para determinar la capacidad de estas acciones en futuras transacciones en cuanto al tiempo de ejecución (transacciones en forma instantánea) y el costo asociado a ella, lo cual es la esencia de la liquidez.

### **3.1.2 Medidas Basadas en Costo de Transacción (Spread)**

El desarrollo de sistemas automatizados de transacciones ha traído consigo el acceso a datos más detallados para permitir nuevas bases de datos que permiten calcular nuevos indicadores de liquidez. Sin embargo, esta información no está disponible en todos los mercados ni para todos los participantes de estos.

Estos indicadores son más precisos para calcular la liquidez, es decir la inmediatez en la transacción y el costo asociado a esta operación (Aitken 2003) en comparación con las medidas basadas en la transacción de acciones vistas en el punto anterior. Los principales y más utilizados indicadores son:

- ✓ Bid Ask Spread (Horquilla de Precio); es la diferencia entre los mejores precios de compra y venta. El Bid-Ask Spread representa el costo que un inversionista debe incurrir para transar un título en forma inmediata. Este lo podemos subdividir en:
  - Bid Ask Spread Mensual
  - Bid Ask Spread semanal
  - Bid Ask Spread diario
  - Bid Ask Spread por hora o promedio por hora.
- ✓ Relative Bid Ask Spread; es la diferencia entre los mejores precios de compra y venta dividida por la media de dichos precios. Este indicador permitirá comparar la liquidez con diferentes niveles de precios, ya que se presenta en porcentaje y no en

valores monetarios como en el punto anterior. Este índice también lo podemos subdividir en:

- Relative Bid Ask Spread Mensual
  - Relative Bid Ask Spread Semanal
  - Relative Bid Ask Spread Diario
  - Relative Bid Ask Spread por hora o promedio por hora.
- ✓ Order Depth (Profundidad de las Ordenes); corresponde a la suma de las ordenes por venta o compra de acciones aparcadas a dichos precios. Este índice lo podemos subdividir en:
- Order Depth Mensual
  - Order Depth Semanal
  - Order Depth Diario
  - Order Depth promedio por hora.
- ✓ Relative Order Depth; corresponde a la suma de las órdenes de venta o compra de acciones aparcadas a dichos precios dividida por el número de acciones en circulación. Este índice lo podemos dividir en:
- Relative Order Depth Mensual
  - Relative Order Depth Semanal
  - Relative Order Depth Diario
  - Relative Order Depth promedio por hora
- ✓ Valor Ponderado de las Ordenes (Aitken 2003), WOV por su siglas en ingles “Weighted Order Value”. Esta medida nace del análisis del libro de órdenes y se calcula obteniendo la raíz cuadrada del producto entre “Valor Ponderado Órdenes de Compra (VPOC)” y “Valor Ponderado Órdenes de Venta (VPOV)”, las cuales se obtienen de la siguiente forma:

$$VPOC = \sum (\text{Valor órdenes de Compra} * \text{Peso Ordenes Compra})$$

$$VPOV = \sum (\text{Valor órdenes de Venta} * \text{Peso Ordenes Venta})$$

$$WOV = \sqrt{VPOC * VPOV}$$

- ✓ Medida de liquidez Xetra (XLM); esta medida es utilizada por Deutsche Börse Group, utiliza la información sobre todas las órdenes del libro (incluyendo la parte sumergida del iceberg órdenes) para calcular el precio ponderado con el cual todas las ordenes pueden ser ejecutadas inmediatamente.

$$XLM_{B,t}(V) = 10,000 \frac{P_{B,t}(V) - MQ_t}{P_{B,t}(V)}$$

$$XLM_{S,t}(V) = 10,000 \frac{MQ_t - P_{S,t}(V)}{P_{S,t}(V)}$$

$$XLM_t(V) = XLM_{B,t}(V) + XLM_{S,t}(V)$$

Denota los precios por  $P_{B,t}(V)$  y  $P_{S,t}(V)$  donde (B, S) indica el tipo de la operación (el comprador o el vendedor respectivamente) y V denota el tamaño del pedido.  $MQ_t$  es el punto medio en el tiempo t. El costo de ejecución de una orden de compra o venta, medida en puntos básicos, de acuerdo la ecuación anterior.

La literatura tanto teórica como la evidencia empírica se ha centrado fundamentalmente en el estudio de la horquilla de precios como medida de liquidez, tanto en su determinación teórica o en su estimación empírica.

El estudio de la liquidez de los mercados en general enfrenta dos dificultades; primero se deben estimar componentes no observables y enfrentarse a una gran diversidad de reglas de mercado o sistemas de contratación a lo largo y ancho del mundo, es decir mercados con micro estructura distinta. Esta variedad de reglas puede provocar que un modelo no pueda ser aplicado a todos los mercados financieros en general. La segunda dificultad dependerá el identificar al responsable de generar la liquidez en el mercado.

Para grandes inversionistas el Spread relativo puede subestimar el costo de transar en forma inmediata, debido a que es más sencillo negociar una orden por 100 acciones que una por

100.000 acciones. Por lo anterior el mercado es menos líquido de lo que Spread relativo sugiere.

El trabajo realizado por Aikten (2003) sobre Yakarta Stock Exchange encuentra evidencia que los indicadores basados sobre órdenes proveen una mejor aproximación a la liquidez de mercado en comparación con los indicadores basados en la actividad negociadora.

### **3.1.3 Medidas de Resiliencia e Impacto de Precio**

Las investigaciones sobre la liquidez se han concentrado mayoritariamente sobre los spreads (horquilla de precios), por ejemplo; Amihud y Mendelson (1986), Eleswarapu (1997), Chalmers y Kadlec (1998), Amihud (2002), entre otros. Por otra parte, también podemos encontrar muchos estudios centrados en la profundidad (Depth), Cantidad y Velocidad de transacción, por nombrar algunos; Hasbrouck (1991), Kempf y Korn (1999), Glosten y Harris (1998), Brennan y Subrahmanyam (1996), Kyle (1985), entre otros. Olvidando otros indicadores como por ejemplo; la resiliencia y el impacto de precio. Hay muy pocas investigaciones empíricas sobre la resiliencia, a pesar que es un indicador intuitivo de la liquidez de un activo o un mercado. La Resiliencia puede ser definida en dos direcciones;

- i. Para Garbade (1982), "un mercado es resiliente si las nuevas órdenes vierten rápidamente los precios de un desequilibrio temporal", por lo tanto, la resiliencia la podemos describir como el proceso de normalización de órdenes y
- ii. Por otra parte, Kyle (1985) se refiere a la resiliencia como "la velocidad con que los precios se recuperan después de un shock de precios originados por órdenes no informadas". Ambas direcciones están centradas en la recuperación de precios.

La resiliencia es un indicador dentro de la categoría del tiempo de la liquidez, como el spread lo es del precio y/o costo de la liquidez y la profundidad (Depth) lo es de la cantidad o actividad negociadora.

Dado que el precio real de una acción (Valor del Subyacente) no es observable, la menor capacidad de recuperación implicará un mayor riesgo al cual se enfrenta un inversionista en el supuesto de que el precio es la mejor señal disponible de verdadero valor.

En la actualidad, poco conocemos las propiedades empíricas de la resiliencia y de cómo estas pueden afectar o relacionarse con las rentabilidades de las acciones y/o carteras.

## Medidas de Resiliencia

### ❖ El estudio de Dong, Kempf y Yadav (2007), Como medir la Resiliencia de una acción:

Estos autores estudian la Bolsa de Nueva York, en donde seleccionan 100 acciones y obtienen sus datos de transacción durante 294 días desde enero del año 2000 a marzo del 2001 para estimar su resiliencia. Los datos son obtenidos minuto a minuto principalmente de la basa de datos TAQ.

Siguiendo el enfoque de recuperación de los precios, definen la resiliencia como “la velocidad con la que los precios anormales o errores de precios vuelven a cero como resultado de las fuerzas del mercado”. La resiliencia es un proxy del valor de un parámetro de reversión-media,  $\alpha$ , en el siguiente proceso de fijación de precios de error:

$$\Delta Y_{(t)} = Y_{(t)} - Y_{(t-1)} = -\alpha Y_{(t-1)} + \phi_{(t)}; \quad \phi_{(t)} \sim N(0, \sigma_{\phi}^2) \quad (3.1)$$

Donde  $Y_{(t)}$  es el precio errado en el tiempo  $t$  y  $\phi_{(t)}$  es un ruido blanco con media cero y varianza  $\sigma_{\phi}^2$ . El parámetro  $\alpha$  mide la cantidad del error del precios en el periodo  $(t-1)$  que se corrige en el período actual  $t$ . Si este parámetro es igual a cero, los errores de fijación de precios anteriores no son reducidos o eliminados. Si es igual a uno, los errores de fijación de precios anteriores son totalmente eliminados en el próximo período. Si el valor de este parámetro está entre cero y uno, algunos pero no todos los errores del anterior período de fijación de precios son eliminados en el período actual. Si este parámetro es mayor a uno, el precio errado anterior sufre una corrección excesiva, creando un nuevo error de fijación de



precios en la dirección opuesta. La intuición económica nos dice que el valor de este parámetro se debe situar entre cero y uno.

Tanto el valor real de una acción (o valor del subyacente) como su precio errado no pueden ser observados directamente. Por lo anterior, los autores requieren suponer de un proceso para estimar la resiliencia. Basándose en Hasbrouck (1993), ellos asumen que el logaritmo del subyacente de la acción,  $F_{(t)}$ , sigue un camino aleatorio con un drift  $\mu$  sobre el curso del día de negociación.

$$F_{(t)} = \mu + F_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)} , \quad \varepsilon_{(t)} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (3.2)$$

Donde  $\varepsilon_{(t)}$  es un ruido blanco con media cero y varianza  $\sigma_\varepsilon^2$

Entonces, el error de precio es definido en términos del logaritmo del precio observado en el mercado de las acciones,  $S_{(t)}$ , por la siguiente ecuación:

$$S_{(t)} = F_{(t-1)} + Y_{(t)} \quad (3.3)$$

Combinando las ecuaciones (2.1), (2.2) y (2.3), tenemos;

$$S_{(t)} = \mu + (1 - \alpha)S_{(t-1)} + \alpha F_{(t-1)} + \theta_{(t)} \quad (3.4)$$

Donde;  $\theta_{(t)} = \phi_{(t)} + \varepsilon_{(t)}$

En esta ecuación, los precios actuales del mercado son un promedio ponderado de los precios de los subyacentes (precio reales) y los precios de mercado anterior, más un drift. Basados en la ecuación anterior, hay dos formas de estimar el indicador de resiliencia,  $\alpha$ , sobre cada día de negociación usando la alta frecuencia observada en los precios del mercado como inputs.

1.- El filtro de Kalman puede ser utilizado para estimar el indicador de resiliencia,  $\alpha$ , usando los precios de transacción. Con el fin de aplicar el Filtro de Kalman las ecuaciones (3.2) y (3.4) las podemos reescribir como;

$$S(t) = [1, 0, 0] \begin{bmatrix} S(t) \\ F(t) \\ 1 \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

$$\begin{bmatrix} S(t) \\ F(t) \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-\alpha & \alpha & \mu \\ 0 & 1 & \mu \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S(t-1) \\ F(t-1) \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \theta(t) \\ \varepsilon(t) \\ 0 \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

La ecuación (3.6) incluyen tanto las ecuaciones (3.2) y (3.4) y especificaciones de movimientos de los precios de mercado como del valor del subyacente. Al observar la ecuación (3.5) nos indica que la única información necesaria es el precio de transacción. De la representación anterior, los cuatro parámetros no conocidos  $\mu$ ,  $\alpha$ ,  $\sigma_\phi^2$ ,  $\sigma_\varepsilon^2$  pueden ser estimados desde los precios observados en el mercado con el filtro de Kalman. Además de los precios de mercado, un conjunto de valores iniciales de estos cuatro parámetros desconocidos son también necesarios para iniciar el filtro de Kalman. Una elección adecuada de los valores iniciales es importante para la convergencia y la exactitud de los resultados de la estimación del filtro de Kalman.

2.- Una forma resumida de presentación de los cambios de precios del mercado,  $\Delta S_{(t)}$ , también puede ser usada para estimar la resiliencia. Diferenciando la ecuación (3.4), obtenemos:

$$\Delta S_{(t)} = \Delta F_{(t-1)} + (1-\alpha)\Delta S_{(t-1)} + \theta_{(t)} - \theta_{(t-1)} \quad \dots\dots(3.7)$$

Combinando la ecuación anterior con (3.2), obtenemos;

$$\Delta S_{(t)} = \alpha\mu + (1-\alpha)\Delta S_{(t-1)} + \theta_{(t)} - \theta_{(t-1)} + \alpha\varepsilon_{(t-1)} \quad \dots\dots(3.8)$$

Ya que las variables de ruido blanco  $\theta_{(t)}$  y  $\varepsilon_{(t)}$  son series de tiempo independientes, podemos reescribir la ecuación anterior como un ARMA (1,1) proceso de cambios en los precios de mercado observables,  $\Delta S_{(t)}$ :

$$\Delta S_{(t)} = \beta + \gamma \Delta S_{(t-1)} + \eta_{(t)} + \theta \eta_{(t-1)}$$

$$\beta = \alpha \mu$$

$$\gamma = 1 - \alpha$$

De la ecuación anterior, el parámetro reversión a la media,  $\alpha$ , se puede calcular mediante la estimación de los parámetros en este ARMA (1,1) proceso de cambios en los precios de mercado. Aunque este ARMA (1,1) puede ser fácilmente aplicado, las simulaciones obtenidas muestran que la estimación de su precisión es inferior a la base de estimación del filtro de Kalman utilizando pequeñas muestras de datos.

Los resultados obtenidos en este estudio son basados en el procedimiento del Filtro de Kalman, la metodología de forma reducida se utilizó por conveniencia computacional además de una metodología combinada. La resiliencia es estimada por cada acción por cada día de transacción. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro;

Panel A	Frequency	Ratio	Panel B	Frequency	Ratio
Less than 0	71	0.24%	Less than 0	49	0.17%
(0-0.2]	4376	14.90%	(0-0.2]	2408	8.20%
(0.2-0.4]	3646	12.41%	(0.2-0.4]	3208	10.92%
(0.4-0.6]	4207	14.32%	(0.4-0.6]	3965	13.50%
(0.6-0.8]	8112	27.61%	(0.6-0.8]	7899	26.89%
(0.8-1.0]	7167	24.40%	(0.8-1.0]	7122	24.24%
(1.0-1.2]	1718	5.85%	(1.0-1.2]	1718	5.85%
More than 1.2	79	0.27%	More than 1.2	79	0.27%
			Significant	26448	90.03%
			Insignificant	2928	9.97%
All	29376	100.00%	All	29376	100.00%

**Cuadro 3. 1 Distribución de Frecuencias de la Resiliencia estimada. Fuente Dong y otros 2007.**

En el panel se incluyen los resultados de todas las estimaciones y en el panel B solo los resultados significativos. El 94% del valor estimado de la resiliencia estuvo entre cero y uno, lo cual es consistente con el supuesto de que los errores de precios siguen una reversión a la media. En la siguiente tabla se muestran las principales estadística del indicador de resiliencia, cuyo valor promedio se estimo en 0,60 el cual es económicamente y estadísticamente significativo distinto de cero. Esto quiere decir, que ante la existencia de precios con errores, el 60% de estos precios son corregidos dentro de un minuto.

Panel A	ALL	SIGNIFICANT
MEAN	0.601	0.647
STDEV	0.305	0.277
MIN	-0.032	-0.032
MAX	1.502	1.502
QUARTILE1	0.360	0.458
QUARTILE2	0.678	0.715
QUARTILE3	0.834	0.850
Panel B	ALL	SIGNIFICANT
T-value 1:	337.75	379.65
T-value 2:	-223.98	-207.12

**Cuadro 3. 2: Resumen estadístico de la Resiliencia estimada. Fuente Dong y otros 2007.**

Aparte de definir y medir la resiliencia los autores también:

- Analizan la microestructura y los factores que afectan la resiliencia.
- Examinan la relación entre la resiliencia y las otras dos dimensiones de la liquidez (spread y depth).
- Estudian además como la resiliencia afecta la rentabilidad del mercado.

### **Otros Estudios de Resiliencia:**

Para cuantificar la resistencia (Large 2007), propone un modelo dinámico para órdenes límite, y este es estimado sobre las acciones de Barclays en la bolsa electrónica (LSE). El modelo tiene la forma de un proceso multivariante punto en tiempo continuo con una intensidad adaptada. Es razonablemente bien especificado y lanza una serie de sorprendentes efectos dinámicos. Finalmente, la resiliencia de las ordenes limite son cuantificadas en tres aspectos; su magnitud, su retraso y su dirección de negociación.

## Medidas de Impacto de Precio

### Rango de Precio (RP)

Es el precio más alto menos el precio más bajo dividido por el precio promedio, esto del periodo de tiempo estudiado, donde (t) puede ser 1 año, 1 mes, 1 día, etc. Por lo tanto, lo podemos subdividir en;

- Rango de precio anual.
- Rango de precio mensual
- Rango de precio semanal
- Rango de precio diario

### La elasticidad

Por definición, la elasticidad precio de la demanda o la oferta es la razón ante el cambio proporcional de la cantidad demandada o ofertada y el cambio proporcional en el precio, formalmente es;  $[\Delta q / q] / [\Delta p / p]$ .

### Medida de Liquidez de Amivest (LR<sub>i</sub>)

Definido como la suma del volumen diario de una acción dividido por la suma del valor absoluto del retorno o rentabilidad de la acción o activo.

$$LR_i = \sum_t VOL_{i,t} / \sum_t |R_{i,t}|$$

Donde,  $VOL_{i,t}$  y  $R_{i,t}$  son el volumen diario y la rentabilidad de la acción, respectivamente, para el análisis de esta variable se utiliza el logaritmo natural. Este ratio de liquidez mide el volumen diario en unidades monetarias y lo asocia con el cambio de 1% en el precio de la acción, de esta forma es un buen proxy de la profundidad de mercado. Este ratio es utilizado por Amihud (1997) y Berkman (1998) como un proxy de la liquidez.

### 3.1.4 Casos Especiales; Medidas con 2 ó 3 Dimensiones

- ✓ Ratio de iliquidez (Amihud 2002); es una medida de aproximación a la liquidez que representa la variación en el precio que produce una unidad monetaria negociada. El ratio de iliquidez de un activo  $i$  en el mes  $t$  puede ser calculado;

$$ILLIQ_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{d=1}^{D_{it}} \frac{|R_{itd}|}{V_{itd}}$$

Donde  $R_{itd}$  y  $V_{itd}$  son la rentabilidad y el volumen de negociación del activo  $i$  en el día  $d$  del mes  $t$  respectivamente y  $D_{it}$  son los números de días que la acción es negociada dentro del mes  $t$ . este ratio fundamentalmente tiene dos interpretaciones; a mayor ratio de iliquidez implica que el activo es menos liquida, otra posible interpretación de esta medida puede estar relacionada con el desacuerdo por parte de los inversores en relación a la interpretación que realizan de la nueva información que llega al mercado, el ratio de iliquidez puede ser interpretado como una medida de consenso entre la opinión de los inversores sobre la nueva información.

- ✓ Medida de Liquidez de un activo ( $LM_x$ ), nombrado por su autor (Liu 2006) como el Turnover-Ajustado estandarizado por el número de días sin actividad (volumen cero) sobre el periodo anterior ( $X$  meses), donde  $x=1,6,12$ . Esta medida se calcula:

$$LMx = \left[ N^{\circ}CeroV_{-}M_{t-1} + \frac{1/(x - TurnoverMes)}{Deflactor} \right] \cdot \frac{21x}{NTD}$$

Donde;

- ❖  $N^{\circ}CeroV_{-}M_{t-1}$ , corresponde a los días con cero actividad (Volumen) durante el periodo previo ( $x$  meses anteriores).

- ❖ **x-TurnoverMes**, es el turnover de los x meses anteriores, se calcula sumando los turnover diarios del periodo previo (x meses). Recordemos que el turnover es el número de acciones transadas sobre el número de las acciones en circulación.
- ❖ **NTD** es el número total de días con transacción sobre x meses previos.
- ❖ **Deflactor**<sup>2</sup> se elige de forma que se cumpla lo siguiente para todas las acciones;

$$0 < \frac{1/(x - \text{TurnoverMes})}{\text{Deflactor}} < 1$$

Teniendo en cuenta el ajuste del turnover (el segundo término en los corchetes de la ecuación LMx), dos acciones con el mismo número de días de transacción se pueden distinguir que aquella con un mayor turnover es la acción más líquida. Así, los actos de ajuste el volumen de negocios como un desempate al ordenar las existencias en función del número de cero volumen diario de operaciones en los meses antes de x. Dado que el número de días de mercado en un mes puede variar de 15 a 23, la multiplicación por el factor de  $21x = \text{NoTD}$  normaliza el número de días de mercado en un mes a 21, lo que hace que la medida de liquidez comparables en el tiempo.

También el LM1, que corresponde al indicador de un activo por 1 mes puede ser interpretado como el indicador de los pasados 21 días, dado que en 1 mes hay 21 días hábiles.

Liu 2006 al estimar el indicador de liquidez con un período más corto como un mes o seis meses, este indicador no pudo distinguir algunas acciones no líquidas, cuyo volumen del periodo anterior uno o seis meses fue nulo (cero). Por lo tanto, adopto el LM12 como medida de liquidez en el análisis empírico.

### 3.1.5 Nuevos Indicadores de Liquidez

Las medidas o índices de liquidez estudiados hasta el momento en muchos casos son indicadores por si solos difíciles de interpretar individualmente, la situación se facilita cuando hay un punto de comparación, ya sea el indicador del periodo anterior, el de otra

---

<sup>2</sup> El autor sugiere un deflector de 11,000 para LM6 y LM12 y 480,000 para LM1

acción o el promedio del mercado. Para superar este punto, **se proponen nuevas medidas bases de la liquidez**, la cuales miden la velocidad relativa de transacción de las acciones en relación con el promedio del mercado, estas son:

- ✓ Velocidad Relativa del Número de Acciones Transadas (VRAT)
- ✓ Velocidad Relativa del Número de Negocios Realizados (VRN)
- ✓ Velocidad Relativa del Volumen (VRV)
- ✓ Velocidad Relativa del Turnover Ratio (VRT)

La forma de cálculo de estas medidas es la siguiente:

$$VRAT_{(i,t)} = \frac{N^{\circ} \text{ de Acciones Transadas del activo}_{(i,t)}}{N^{\circ} \text{ de Acciones Transadas Prom en el } M^{\circ}_{(i,t)}}$$

$$VRN_{(i,t)} = \frac{N^{\circ} \text{ de Negocios del activo}_{(i,t)}}{N^{\circ} \text{ de Negocios Prom del } M^{\circ}_{(i,t)}}$$

$$VRV_{(i,t)} = \frac{\text{Volumen del activo}_{(i,t)}}{\text{Volumen Prom del } M^{\circ}_{(i,t)}}$$

$$VRT_{(i,t)} = \frac{\text{Turnover del activo}_{(i,t)}}{\text{Turnover del } M^{\circ}_{(i,t)}}$$

Donde (t) es la unidad de tiempo analizada (t= año, mes, semana, día, hora, etc), (i) corresponde al activo en cuestión y M° corresponde al promedio aritmético de todas acciones que participan en el mercado o bien al índice más representativo del mercado (IPSA en el caso chileno). Con la velocidad relativa podremos saber si el activo (i) es más o menos transado que el promedio del mercado, lo mismo para el número de transacciones, volumen y el turnover ratio. Por ejemplo, si el VRAT del activo (i) de un día es 1,2 sabremos que el activo (i) se transa en promedio en un día un 20% más acciones de lo que lo hace el mercado (también en promedio). De esta forma podremos interpretar que las velocidades relativas mayores que 1 corresponden a valores más líquidos, esto basado en la premisa N°1 de Black (1971) de la continuidad de transacción en los mercados bursátiles versus los activos (acciones) que tengan velocidades menores que 1.



Como se menciona en el párrafo anterior, en vez de estimar el promedio del mercado en donde se consideran todas las acciones, podemos utilizar un promedio ponderado de acuerdo al IPSA o IGPA. Esta última opción suele ser más recomendable debido fundamentalmente a la existencia de acciones que se transan muy poco durante el año y por lo tanto no son objeto de inversión para inversionistas habituales, las cuales al no ser transadas todos los días o un alto porcentaje son activos con baja presencia bursátil y por lo tanto baja liquidez, debido a que no tienen continuidad de transacción.

De igual forma que los indicadores anteriores las velocidades relativas las podemos subdividir en anual, mensual, semanal, diaria, etc.

Con los indicadores bases anteriormente descritos se construyen otros indicadores, los cuales utilizando parámetros adicionales como son la presencia<sup>3</sup> y el rango de precio relativo pretenden capturar la liquidez utilizando diferentes dimensiones, con el objetivo de determinar la liquidez del activo.

Los nuevos indicadores de liquidez captura múltiples dimensiones de liquidez, en especial la velocidad de transacción la cual había sido ignorada. Se puede destacar;

- ✓ El número de días de transacción que corresponde a la dimensión de velocidad de transacción. Al considerar el número de días con cero transacción se puede determinar aquellas acciones cuyas órdenes difícilmente podrán ser ejecutadas, en otras palabras. El indicador captura aquellas acciones que difícilmente podrán ser vendidas (lock in risk), es decir, con riesgo de bloqueo.
- ✓ Cantidad transada, el turnover captura la cantidad transada, a mayor turnover es señal de un activo más líquido.
- ✓ Captura además la dimensión del costo de transacción; mientras más líquido sea la acción menor será el costo para el inversionista. Esto basado que los días de cero transacción es un buen proxy del costo de la liquidez,

Los índices de riesgo de liquidez propuestos son los siguientes:

---

<sup>3</sup> Se refiere al porcentaje de días que la acción es transada en el mercado (Frecuencia).

- ◆  $IL1 = \overline{VRT}_{i,t} \cdot P_{i,t} (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL2 = (1 + T_{i,t}) P (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL3 = \overline{VRT}_{i,t} \cdot P_{i,t}$
- ◆  $IL4 = \overline{VRV}_{i,t} \cdot P_{i,t} \cdot (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL5 = \overline{VRT}_{i,t} \cdot \overline{VRV}_{i,t} \cdot P_{i,t} \cdot (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL6 = \overline{VRN}_{i,t} \cdot \overline{VRV}_{i,t} \cdot P_{i,t} \cdot (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL7 = (\overline{VRN}_{i,t} + \overline{VRV}_{i,t} + \overline{VRT}_{i,t}) \cdot P_{i,t} \cdot (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL8 = (\overline{VRN}_{i,t} \cdot \overline{VRV}_{i,t} \cdot \overline{VRT}_{i,t}) \cdot P_{i,t} \cdot (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL9 = P_{i,t} \cdot (1 - \overline{RP}_{i,t})$
- ◆  $IL10 = \overline{VRT}_{i,t} \cdot (1 - \overline{RP}_{i,t})$

Donde;

- ✓ IL significa Índice de Liquidez.
- ✓ La,  $P_{i,t}$  corresponde a la presencia bursátil del activo i en el periodo t, y se calcula;

$$P_{i,t} = \frac{NDT_{i,t}}{DTM_t}$$

- ✓ El  $NDT_{i,t}$ , es el número de días que la acción i es transada en el periodo t,
- ✓ El  $DTM_t$ , es el número de días con transacciones durante el periodo t.
- ✓ El  $\overline{RP}_{i,t}$ , es el rango de precio promedio diario de la acción i en el periodo t.
- ✓ El  $T_{i,t}$  corresponde al Turnover del periodo t.
- ✓ El  $\overline{VRT}_{i,t}$  corresponde al promedio del periodo t de la Velocidad Relativa del Turnover.
- ✓ El  $\overline{VRV}_{i,t}$  corresponde al promedio del periodo t de la Velocidad Relativa del Volumen.
- ✓ El  $\overline{VRN}_{i,t}$  corresponde al promedio del periodo t de la Velocidad Relativa del número de Negocios.

Por ejemplo, para estimar el IL7 de una acción (i) para un mes determinado, debemos estimar primero los valores diarios del rango de precio (RP) y de los índices básicos de VRN, VRV y VRT para posteriormente estimar su promedio aritmético mensual. Finalmente, debemos estimar la presencia del mes. Al trabajar con los valores diarios y los promedios de estos, ya sean mensuales, semanales u otra medida de tiempo, permitirá que estos indicadores no pierdan la calidad de medir una de sus características básica, que es la transacción continua.

## **4.0 MODELOS DE VALORACIÓN DE ACTIVOS CON RIESGO DE LIQUIDEZ**

### ***4.1 La Valoración de Activos***

La valoración de activos ha sido preocupación permanente y fundamental en el estudio de las finanzas durante gran parte del siglo XX y comienzos del actual. La obtención del valor de un activo, es un desafío importante, el cual está compuesto de una mezcla entre; ciencia, técnica, arte y del buen juicio del profesional.

La liquidez, un tipo diferente de (factor) riesgo, ha permanecido ignorada durante mucho tiempo en la valoración de activos, a pesar que en 1986 fue estudiada por primera vez (Amihud y Mendelson), pero aun tiene que evaluarse de forma más precisa e incorporarse a la gestión de carteras.

La relación entre valoración y liquidez se basa en que los inversionistas desean obtener un mayor rendimiento de sus inversiones ya que la falta de una contraparte es un riesgo adicional al cual pueden verse enfrentados.

### ***4.2 Modelos Factoriales de Valoración de Activos***

Los modelos factoriales son ecuaciones que dividen las rentabilidades en dos componentes. Un modelo factorial especifica que la rentabilidad de cada inversión arriesgada se determina por:

- i. Un número pequeño de factores comunes
- ii. Un componente de riesgo que es único de la inversión en cuestión.

Por ejemplo, los cambios en el precio de la acción  $i$  pueden ser parcialmente atribuidos a un conjunto de variables macroeconómicas (tipo de cambio, tasa de interés, etc.) que son factores que afectan a los precios de las mayorías de las acciones. Por otra parte, el cambio en los precios de la acción  $i$  puede estar afecto también por factores más específicas

(campana publicitaria, estrategia empresarial, etc.), a estos se le conocen como componentes específicos de la empresa, ya que afectan a la empresa y no a la rentabilidad de otras inversiones.

#### 4.2.1 El modelo de mercado

El modelo factorial más simple es el modelo unifactorial (un solo factor). Regularmente es conveniente referirse a este factor como el factor del mercado y referirse al modelo como el modelo de mercado. La explicación del CAPM se basa a menudo en las propiedades del modelo de mercado.

##### 4.2.1.1 La regresión del modelo de mercado

La ecuación siguiente se obtiene de la regresión del modelo de mercado, la cual tiene como propiedad que  $\tilde{\epsilon}_i$  y  $\tilde{R}_M$  no están correlacionadas.

$$\tilde{r}_i = \alpha_i + \beta_i \tilde{R}_M + \tilde{\epsilon}_i$$

Donde:

$\tilde{r}_i$	Es la rentabilidad del título i.
$\alpha_i$	Es el intercepto de la regresión
$\beta_i$	Es el coeficiente de la pendiente de la regresión.
$\tilde{R}_M$	Rentabilidad de la cartera de mercado.
$\tilde{\epsilon}_i$	Las $\tilde{\epsilon}_i$ de títulos diferentes tienen media 0 y no están correlacionadas entre sí.

Este modelo unifactorial tiene solo un factor común, el factor de la cartera de mercado, que genera las rentabilidades. Los residuos de la rentabilidad de cada acción,  $\tilde{\epsilon}_i$ , se determinan

independiente de los factores comunes. Como estas,  $\tilde{\epsilon}_i$ , no están correlacionadas, cada  $\tilde{\epsilon}_i$ , representa un cambio en el valor de la empresa que es verdaderamente específico.

Si se ignora la constante,  $\alpha$ , la rentabilidad se puede descomponer en dos:

- i. Uno puede ser explicado por los movimientos en el factor de mercado (Beta por la rentabilidad de la cartera de mercado).
- ii. El otro por  $\tilde{\epsilon}_i$ .

#### 4.2.2 Modelos multifactoriales

La representación algebraica de un modelo multifactorial, es decir, un modelo con más de un factor común, está dada en la ecuación siguiente;

$$\tilde{r}_i = \alpha_i + \beta_{i1}\tilde{F}_1 + \beta_{i2}\tilde{F}_2 + \dots + \beta_{iK}\tilde{F}_K + \tilde{\epsilon}_i$$

El supuesto que respalda la ecuación anterior es que las rentabilidades de los títulos se generan por un número pequeño de factores comunes, cada factor representado en la ecuación con una F.

Las variables F pueden ser interpretadas como parámetros que representan nueva información sobre las variables macroeconómicas, como la producción industrial, inflación, tipos de interés, etc.

El análisis factorial es una técnica de estimación estadística basada en la idea de que las covarianzas entre las rentabilidades de las acciones suministran información que puede ser utilizada para determinar los factores comunes que generan las rentabilidades. Las estructuras factoriales determinan la covarianza entre las rentabilidades de las acciones. El análisis factorial comienza con las covarianzas y descubre que la estructura factorial las explica mejor. La desventaja del análisis factorial es que no explica cuales son las variables económicas a las que están unidos los factores, otra desventaja es que la técnica asume que las covarianzas de la rentabilidad no cambia a medida que pasa el tiempo.

Otro enfoque para estimar los factores y las betas factoriales es usar variables macroeconómicas como sustitutos de los factores comunes. Este enfoque toma un conjunto grande de variables macroeconómicas como los cambios en el desempleo, inflación, etc. Luego limita el número de factores (por ejemplo 5 factores) y luego examina cuales de estos explica mejor las rentabilidades de las acciones.

#### **4.2.3 Modelo de Valoración de Activos**

- El modelo de valoración de activos financieros o CAPM, fue desarrollado por Treynor, Sharpe, Lintner y Mossin a principios de los años 60 y se perfecciono mas tarde.
- En los años 70, cuando los investigadores trabajaban en metodologías de pruebas de variantes del CAPM, Stephen Ross (1976) sorprendió al mundo de las finanzas con la teoría de la evaluación por arbitraje (APT).

##### **4.2.3.1 Capital Asset Pricing Model (CAPM).**

El CAPM es un modelo de equilibrio que considera un único factor de riesgo común en la explicación de la rentabilidad media de los activos. Este factor es la llamada cartera de mercado que presuntamente representa la rentabilidad del mercado en su conjunto y, en la práctica, se aproxima mediante la rentabilidad de algún índice de renta variable. Más concretamente, el modelo establece una relación lineal y positiva entre la rentabilidad esperada de cualquier activo y su covarianza con la rentabilidad de la cartera de mercado. Este modelo se basa en;

- a) Los inversionistas no pueden afectar los precios con sus negociaciones individuales.
- b) Los inversionistas planean un horizonte de tiempo similar para sus inversiones.
- c) Los inversionistas forman carteras de un universo de activos financieros que se negocian públicamente.
- d) No hay costos de transacción.

- e) Los inversionistas crean carteras que intentan ubicarse en la frontera eficiente, es decir son optimizadores (inversionistas racionales).
- f) Los inversionistas tienen expectativas homogéneas de los activos financieros y del mercado.

$$E(r_i) = r_f + [E(r_M) - r_f] \beta_i$$

- ✓  $E(r_i)$ ; es la rentabilidad esperada del título i.
- ✓  $E(r_M)$ ; es la rentabilidad esperada del mercado.
- ✓  $r_f$ ; es la tasa libre de riesgo.
- ✓  $\beta_i$ ; es la medida de riesgo sistemático del título i, que recibe el nombre de beta de mercado.

En la práctica para implementar el CAPM, se trata en forma de modelo de índice utilizando rentabilidades históricas, no rentabilidades esperadas.

#### 4.2.3.2 Teoría valoración por arbitraje (ATP)

Modelo según el cual una cartera óptima estará constituida por aquellos valores que proporcionen un rendimiento máximo para el riesgo soportado, definido éste por su sensibilidad a los cambios económicos inesperados, tales como los cambios imprevistos en la producción industrial, en el ritmo de inflación y en la estructura temporal de los tipos de interés.

Este modelo comienza suponiendo que la rentabilidad de cada acción depende en parte de factores o influencias macroeconómicas y en parte de sucesos que son específicos de esa empresa

La ATP requiere de cuatro supuestos:

- i. Las rentabilidades pueden ser descritas por un modelo factorial.
- ii. No hay oportunidades de arbitraje.



- iii. Hay un número importante de títulos, lo que permite diversificar lo suficiente para eliminar el riesgo específico de empresas.
- iv. Los mercados financieros no tienen fricciones.

La rentabilidad de un activo financiero viene dada por:

$$\tilde{r}_i = \alpha_i + \beta_{i1}\tilde{F}_1 + \beta_{i2}\tilde{F}_2 + \dots + \beta_{ik}\tilde{F}_k$$

Nótese que la ecuación no tiene ningún término  $\tilde{\epsilon}_i$ , de esta manera no hay riesgo específico.

El APT establece que los inversionistas desean ser compensados por todos los factores que sistemáticamente afectan el rendimiento del activo. Esta compensación es la suma de los productos de la cantidad de riesgo sistemático por cada factor, por el premio del riesgo asignado por los mercados financieros a cada uno de esos factores.

El modelo APT no establece cuáles son esos factores, algunas acciones serán más sensibles a un determinado factor que a otro.

Para una acción individual hay dos fuentes de riesgo. La primera es el riesgo que proviene de los perniciosos factores macroeconómicos que no pueden ser eliminados por la diversificación. La segunda es que el riesgo proviene de posibles sucesos que son específicos para la empresa. La diversificación hace eliminar el riesgo único, y los inversores diversificados pueden, por consiguiente, ignorarlo cuando están decidiendo si comprar o vender una acción. La prima por riesgo esperado de una acción es afectada por el factor o riesgo macroeconómico, no viene afectado por el riesgo único.

La teoría de la valoración por arbitraje manifiesta que la prima por riesgo esperado de una acción debe depender de la prima por riesgo asociada con cada factor y la sensibilidad de la acción a cada uno de los factores.

#### 4.2.3.3 Modelo de tres factores de Fama y French.

Fama y French (1996) argumentan que muchas de las anomalías de los retornos promedio del CAPM están relacionadas, y que ellas son capturadas por el Modelo de Tres Factores de Fama y French (1993). El modelo dice que el retorno esperado de una cartera, en exceso de la tasa libre de riesgo, es explicado por la sensibilidad de su retorno a tres factores (1) el retorno en exceso de una cartera de un mercado amplio; (2) la diferencia entre el retorno de una cartera de acciones con baja capitalización bursátil y el retorno de una cartera de acciones con alta capitalización bursátil (SMB, small minus big); y (3) la diferencia entre el retorno de una cartera con acciones de alto patrimonio contable y el retorno de una cartera con acciones de bajo patrimonio contable (HML, high minus low). Específicamente, el retorno en exceso esperado de una cartera o una acción  $i$  es:

$$E(r_i) - r_f = \beta_i^M \cdot E(r_m - r_f) + \beta_i^{SMB} \cdot E(SMB) + \beta_i^{HML} \cdot E(HML)$$

Donde  $E(R_m) - R_f$ ,  $E(SMB)$  y  $E(HML)$  son premios esperados, y las sensibilidades a los factores  $\beta_i^M$ ,  $\beta_i^{SMB}$  y  $\beta_i^{HML}$  son las pendientes en la regresión de series de tiempo:

$$r_i - r_f = \alpha + \beta_i^M (r_m - r_f) + \beta_i^{SMB} SMB + \beta_i^{HML} HML + e_i$$

Fama y French (1993) argumentan que si las acciones están racionalmente valoradas, las diferencias sistemáticas en los retornos promedios se deben a diferencias en el riesgo. Así, con valoración racional, el patrimonio bursátil y la razón patrimonio contable a patrimonio bursátil serían una aproximación para la sensibilidad a factores comunes de riesgo en los retornos.

Usar HML para explicar los retornos está en línea con la evidencia de Chan y Chen (1991) de que hay una covariación en los retornos relacionada a problemas relativos que no es capturada por el retorno de mercado y que es compensada por los retornos promedio.

Usar SMB para explicar los retornos está en línea con la evidencia de Huberman y Kandel (1987) de que hay covariación en los retornos de las acciones con bajo patrimonio bursátil que no es capturada por el retorno de mercado y que es compensada por los retornos promedio.

Fama y French (1993) confirman que las carteras construidas para replicar factores de riesgo relacionados al patrimonio bursátil y a la razón patrimonio contable a patrimonio bursátil suman sustancialmente a la variación en los retornos accionarios explicados por la cartera de mercado. Sus resultados muestran que los factores de riesgo asociados al patrimonio bursátil y la razón patrimonio contable a patrimonio bursátil capturan la fuerte variación común en los retornos de las acciones y ayudan a explicar el corte transversal de los retornos promedios.

Dos aspectos surgen respecto al modelo de tres factores de Fama y French:

- Los premios por riesgo de los factores SMB y HMI debieran ser permanentes en el sentido que ellos debieran ser muy similares aun cuando fueran calculados a través de diferentes conjuntos de carteras.
- Dichos factores y sus premios asociados, junto al factor  $(R_m - R_t)$ ; es decir, el modelo de tres factores, para ser sostenible, debiera también poder aplicarse y en este sentido ser eficaz en explicar los retornos de acciones individuales.

La metodología utilizada por Fama y French (1993, 1995), en términos generales es;

1. En diciembre de cada año, se ordenan las acciones de la muestra por tamaño (patrimonio bursátil) y se divide entonces la muestra en dos grupos iguales (punto de quiebre del 50%). Los grupos se denominan S y B (Small y Big). Luego, cada grupo de acciones es ordenado por razón patrimonio contable a patrimonio bursátil y dividido en 3 grupos iguales (límites de 33,33% y 66,66%). Los grupos se denominan L, M y H (Low, Medium y High). En definitiva, al combinar los grupos se tiene 6 carteras denominadas; SL, SM, SH, BL, BM y BH.

2. Se calculan los retornos mensuales ponderados por patrimonio bursátil para las seis carteras desde enero del año  $t$  a diciembre del año  $t$ . Luego las carteras son reformadas en diciembre del año  $t+1$ . Se calcula los retornos empezando en enero del año  $t$  para asegurarse que el patrimonio contable es conocido en el año  $t-1$ .
3. En diciembre de cada año, se ordenan las acciones de la muestra por cada una de las variables (6 como en los pasos primero y segundo, para el caso de doble ordenamiento) que se desea estudiar y se divide entonces la muestra en seis carteras iguales. Luego, se calculan los retornos mensuales ponderados por patrimonio bursátil para las seis carteras desde enero a diciembre del año  $t$ . Luego las carteras son reformadas en enero del año  $t+1$ . Se calcula los retornos empezando en enero del año  $t$  para asegurarse que las variables contables son conocidas en el año  $t-1$ .
4. Se realizan regresiones de las series temporales donde las variables dependientes son los retornos ponderados (en exceso de la tasa de retomo de cero riesgo) de las seis carteras antes construidas en el número tres. Las variables explicativas son:
  - El retomo (en exceso de la tasa de retomo de cero riesgo y ponderado por patrimonio bursátil) de la cartera de mercado.
  - El retorno del factor SMB (Small minus big), calculado como la diferencia, cada mes, entre el promedio simple de los retornos de las tres carteras S (SL, SM y SH), esto es con patrimonio bursátil bajo, y el promedio simple de los retornos de las tres carteras B (BL, BM y BH), esto es con patrimonio bursátil alto. Así, SMB es la diferencia entre los retornos de las carteras de acciones pequeñas y grandes pero con la misma razón patrimonio contable a patrimonio bursátil promedio ponderado. SMB debería estar claramente limpia de los efectos de razón patrimonio contable a patrimonio bursátil, y enfocándose más bien en los diferentes comportamientos de los retornos de las acciones con patrimonio bursátil bajo y alto.
  - El retorno del factor HML (High minus low), calculado como la diferencia entre el promedio simple de los retornos de las dos carteras con altas razón patrimonio contable a patrimonio bursátil (es decir, SH y BH) y el promedio simple de los retornos de las dos carteras con bajas razón patrimonio contable a patrimonio bursátil (esto es, SL y BL). Los dos componentes de HML son retornos de las

carteras de alta y baja razón patrimonio contable a patrimonio bursátil pero con aproximadamente el mismo tamaño promedio. Así, HML debería estar claramente limpia del factor tamaño en los retornos, y enfocándose más bien en los diferentes comportamientos de los retornos de las acciones con razón patrimonio contable a patrimonio bursátil alto y bajo.

5. Se calculan estadísticos de bondad de ajuste. Lo que realmente interesa es que, en promedio, esto es para las carteras, exista una relación significativa entre el retorno y los factores de riesgo individualizados anteriormente, en un periodo considerable.

Lamothé (1999) indica que los modelos multifactoriales se han convertido en una herramienta imprescindible de los gestores más profesionales de carteras de acciones aún cuando, nadie puede esperar que un modelo de valoración de activos describa completamente la realidad.

### ***4.3 Pruebas de Corte Seccional del CAPM (Cross-Section)***

#### **4.3.1 Enfoque de dos pasos (Fama & Macbeth 1973).**

A comienzos de los años 70 se realizaron pruebas con el objetivo de determinar si el CAPM era consistente con la distribución observada de las rentabilidades de las acciones cotizadas en el NYSE. Uno de los primeros procedimientos utilizados para examinar el CAPM fue un enfoque de dos pasos:

1. Se estimaron los betas con una serie de regresiones, una para cada acción. Cada una de estas regresiones para cada título  $j$ , puede representar con la ecuación del modelo de mercado;  $\tilde{r}_i = \alpha_i + \beta_i \tilde{R}_M + \tilde{\varepsilon}_i$
2. Se obtienen estimaciones de los coeficientes de intercepción y pendiente de una regresión de corte transversal, en la cual cada observación de datos corresponde a una acción  $i$  (la rentabilidad promedio de  $i$  y beta pueden ser los valores respectivos de la parte derecha e izquierda de una observación). Esta ecuación puede ser representada algebraicamente como;

$$\bar{r}_j = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_j + \gamma_2 CHAR_j + \delta_j$$

Donde,

$\bar{r}_j$  = rentabilidad promedio histórica mensual de la acción j, donde cada j representa una acción cotizada en el mercado, por ejemplo NYSE.

$\hat{\beta}_j$  = coeficiente estimado de la pendiente calculada a partir de regresiones de series temporales descrita en la ecuación del modelo de mercado.

$CHAR_j$  = una característica de la acción j que no tiene relación con el CAPM, como por ejemplo el tamaño de la empresa.

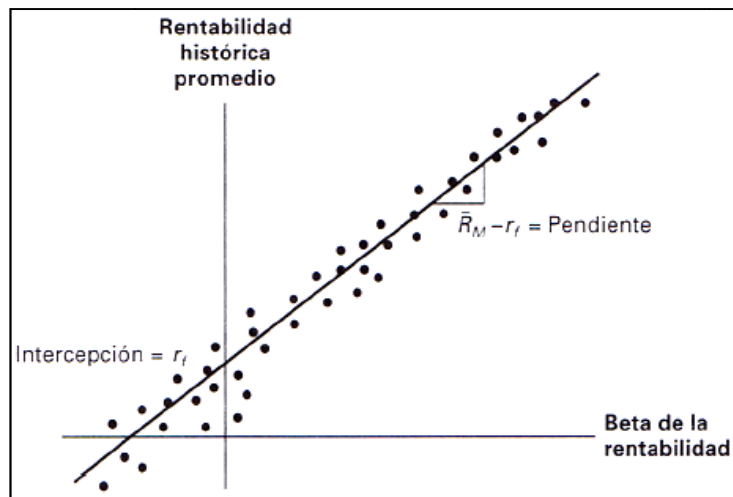
$\gamma$  = la intercepción y el coeficiente de la pendiente de la regresión.

$\delta_j$  = el residuo de la acción j.

Si el CAPM es verdadero, deberíamos obtener las siguientes características;

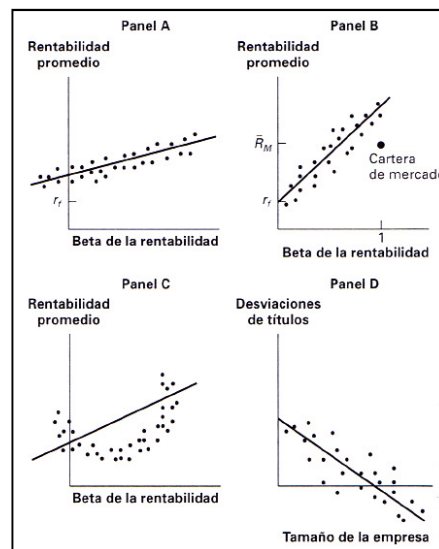
- ✓ La intercepción,  $\gamma_0$ , debería ser la rentabilidad libre de riesgo.
- ✓ La pendiente,  $\gamma_1$ , debería ser la prima de riesgo de la cartera de mercado.
- ✓  $\gamma_2$ , debería ser cero, ya que las variables distintas de beta representadas por  $CHAR_j$ , no deberían tener poder de explicación sobre las rentabilidades medias una vez que se incluya beta.

En el grafico siguiente con datos hipotéticos y ajusta la regresión de corte transversal, muestra datos que son consistentes con el CAPM. En particular el intercepto es la tasa libre de riesgo ( $r_f$ ) y la pendiente es la prima de riesgo de la cartera de mercado.



**Figura 4. 1 Datos de la regresión consecuente con el CAPM. Fuente Grinblatt & Titman, 2003.**

Por otra parte, en los 4 gráficos siguientes se exponen datos que son inconsistentes con la teoría. En el panel A, la intercepción está equivocada. En el panel B, la pendiente está equivocada; en el panel C, los títulos parecen estar sobre una curva en lugar de estar sobre una recta; en el panel D, las desviaciones de las rentabilidades medias sobre la línea del mercado de títulos están graficas en relación con el tamaño de la empresa, la evidencia sobre una relación entre rentabilidades (después de considerar el beta) y el tamaño de la empresa llevaría al rechazo de CAPM.



**Figura 4. 2: Datos de la regresión no consecuentes con CAPM. Fuente Grinblatt & Titman, 2003.**

### 4.3.1 Prueba con series temporales del CAPM.

Fue introducida por Black, Jensen y Scholes (1972), examinan las restricciones sobre las intercepciones de las regresiones sobre series temporales en el modelo de mercado, considere la siguiente regresión;

$$r_{jt} - r_{ft} = \alpha_j + \beta_j(R_{Mt} - r_{ft}) + z_{jt}$$

Es sustancialmente idéntica al modelo del mercado, con la diferencia que esta utiliza rentabilidades en exceso sobre las rentabilidades libre de riesgo en vez de las rentabilidades. El CAPM afirma que la intercepción  $\alpha_j$ , es cero para cada acción o cartera. Muchos investigadores han probado el CAPM con este enfoque usando rentabilidades de carteras formadas según características tales como la beta anterior de la acción, tamaño de la empresa y el ratio del valor del mercado de una acción sobre su valor contable, para estimar los coeficientes de la ecuación anterior. Por ejemplo, se podría comprobar la validez del CAPM haciendo una regresión entre las rentabilidades en exceso de una cartera formada con 50 acciones de un mercado con menor capitalización sobre las rentabilidades en exceso del sustituto del mercado. El CAPM predice que las intercepciones de estas regresiones deberían ser cero. Sin embargo, si el CAPM subestima las rentabilidades de las acciones de empresas de baja capitalización, las intercepciones de las regresiones que incluya a compañías pequeñas siempre serán positivas.

## 4.4 Estudios Sobre Riesgo de Liquidez y Valoración de Acciones

La evidencia empírica existente sobre el rol del riesgo de liquidez en la valoración de activos financieros apoya en gran medida la existencia de una prima de riesgo de liquidez<sup>4</sup>. Son muchos los estudios que hay relacionado el riesgo de liquidez con la rentabilidad de las acciones, pero fue el estudio de Amihud & Medelson (1986) que ha marcado este tipo de

---

<sup>4</sup> Por ejemplo, Hasbrouck and Seppi (2001), Pastor and Stambaugh (2003), Acharya and Pedersen (2005) y Liu (2006).



investigación hasta los estudios más recientes. A continuación se expondrán 10 estudios relevantes en la relación entre riesgo de liquidez y rentabilidad de las acciones y/o carteras de inversión, el orden no tiene relación con su importancia sino que solo sigue un orden cronológico.

## **I. Amihud & Mendelson (1986).**

La hipótesis estudiada por estos autores sostiene que la rentabilidad de las acciones es creciente y cóncava en función del diferencial de precios (Spread). Este estudio sugiere que las expectativas de rentabilidad sobre las acciones son crecientes en relación a la horquilla de precios (Bid-Ask Spread), por lo cual se estudia el rol que tienen en los modelos la horquilla de precios o diferencial de precios en la determinación de la rentabilidad de las acciones. Los modelos estudiados dan origen o permiten resumir dos hipótesis;

- i. Proposición 1 (Efecto Clientela): Acciones con altas horquillas (Spreads) son asignados en portfolios con expectativas de largo plazo (longer expected holding periods).
- ii. Proposición 2 (Relación entre Horquilla y Rentabilidad): la rentabilidad observada en el mercado es una función creciente y cóncava por partes lineales de la horquilla de precios relativa (relative spread).

La proposición 2 es la principal implicación comprobable de los modelos.

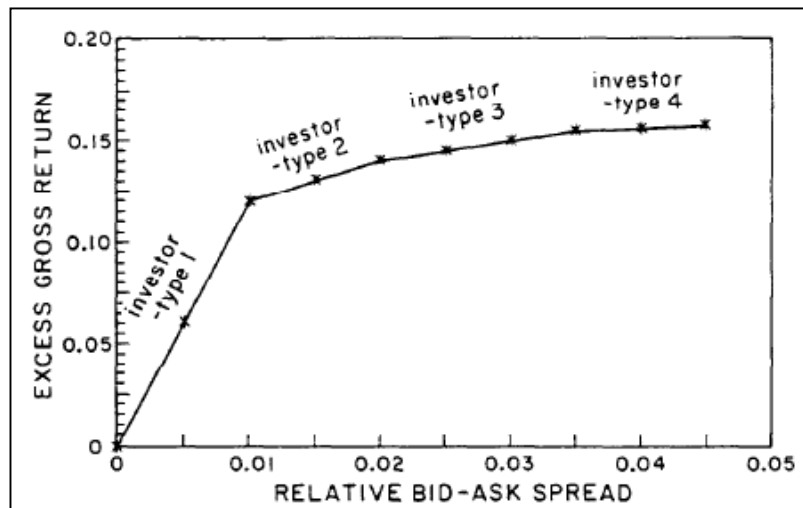
En el estudio de la relación entre la rentabilidad y la horquilla de precio, se consideran 9 activos distintos y estos con diferentes tipos de inversiones, las cuales difieren en el periodo que son mantenidos por los inversionistas. Estos autores concluyen de la existencia de una relación positiva entre rentabilidad y horquilla de precio (Spread), como se puede observar en la figura siguiente a medida que la inversión es más larga en el tiempo mejora la rentabilidad en exceso anormal (comparada con la rentabilidad de un activo con horquilla de precios cero). Lo anterior se puede apreciar más claramente en el grafico siguiente:

Asset, <i>j</i> (1)	Relative bid-ask spread, <i>S<sub>j</sub></i> (2)	Investor type, <i>i</i>				Market return in excess of <i>ρ</i> , the return on the zero- spread asset (7)	Value of asset <i>j</i> relative to that of the zero- spread asset, <i>V<sub>j</sub>/V<sub>0</sub></i> (8)
		Length of holding period, <i>μ<sub>i</sub><sup>-1</sup></i>					
		1 1/12	2 1/2	3 1	4 5		
		Excess spread-adjusted return, <i>r<sub>ij</sub> - ρ</i>					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
0	0	0	0	0	0	0	1
1	0.005	0	0.05	0.055	0.059	0.06	0.943
2	0.01	0	0.10	0.11	0.118	0.12	0.893
3	0.015	-0.05	0.10	0.115	0.127	0.13	0.885
4	0.02	-0.10	0.10	0.12	0.136	0.14	0.877
5	0.025	-0.155	0.095	0.12	0.140	0.145	0.873
6	0.03	-0.21	0.09	0.12	0.144	0.15	0.870
7	0.035	-0.265	0.085	0.12	0.148	0.155	0.866
8	0.04	-0.324	0.076	0.116	0.148	0.156	0.865
9	0.045	-0.383	0.067	0.112	0.148	0.157	0.864

\* Investors have the same wealth, and the expected number of investors of each type is 1.

\* Investors have the same wealth, and the expected number of investors of each type is 1.

**Cuadro 4. 1 Relación entre la horquilla de precio, rentabilidad y valor. Fuente Amihud (1986).**



**Figura 4. 3 Relación entre la Horquilla de precio y el retorno en exceso. Fuente Amihud (1986).**

Los datos utilizados corresponden a las rentabilidades mensuales y a la horquilla de precios (relative bid-ask spread), los datos corresponden al periodo entre 1960-1979.

La relación entre rentabilidad de las acciones, riesgo ( $\beta$ ) y horquilla (Spread) es testeado durante el periodo 1961-1979, siguiendo la metodología desarrollada por Black, Jensen and Scholes (1972), Fama and McBeth (1973) and Black and Scholes (1974). Se formaron portafolios por grupos de acciones de acuerdo a su horquilla y riesgo ( $\beta$ ) y entonces se testeo la hipótesis examinando la relación de la sección cruzada entre la rentabilidad promedio en exceso, la horquilla (Spread) y el riesgo relativo ( $\beta$ ) a lo largo del periodo en

estudio. Los datos se dividieron en 20 periodos de 11 años cada uno. Consistente en un periodo de 5 años para la estimación de Beta ( $\beta$ ), un periodo de 5 años de formación del portafolio y un año para las pruebas de corte seccional. Algunos detalles de estos tres subperiodos son:

- i. El periodo de estimación de Beta ( $\beta$ ); se estimó utilizando la regresión del modelo de mercado ( $R_{jt}^e = \alpha_j + \beta_j R_{mt}^e + \varepsilon_{jt}$ ) donde  $R_{jt}^e$  y  $R_{mt}^e$  son las rentabilidades mensuales (mes t) en exceso de la acción j (sobre la rentabilidad de los T-Bill de 90 días) y beta ( $\beta$ ) es el riesgo relativo de la acción j.
- ii. El periodo de formación de Cartera  $F_n$ ; las acciones son rankeadas por su horquilla (Spread) y son divididas en 7 grupos iguales. Dentro de cada uno de los 7 grupos de horquillas, las acciones son rankeadas por sus coeficientes beta ( $\beta$ ), obtenidos desde  $F_n$  y divididos en 7 subgrupos. Con lo cual se obtienen 49 ( $7 \times 7$ ) portafolios de igual tamaño. Se estimaron los betas ( $\beta$ ) de cada portafolio a través de la regresión del modelo de mercado a través de los meses ( $R_{pt}^e = \alpha_p + \beta_p R_{mt}^e + \varepsilon_{pt}$ ), donde  $R_{pt}^e$  es la rentabilidad en exceso promedio de las acciones incluido el portafolio p del mes t. Finalmente se estima el promedio de la horquilla de precios ( $S_{pn}$ ) del portafolio considerando las acciones que lo conforman.
- iii. La prueba de corte seccional del periodo  $T_n$ ; se utilizó para probar la relación entre  $R_{pn}^e$ ,  $\beta_{pn}$  y  $S_{pn}$  a través de los portafolios, donde  $R_{pn}^e$  es la rentabilidad en exceso mensual promedio sobre las acciones en el portafolio p en  $T_n$ , el último año del periodo n. El coeficiente de correlación entre la rentabilidad en exceso de los portafolios ( $R_p^e$ ), los betas de los portafolios ( $\beta_p$ ) y las horquillas de precios de los portafolios ( $S_p$ ), son presentados en la tabla siguiente, estos muestran que tanto ( $\beta_p$ ) como ( $S_p$ ) están positivamente correlacionados con ( $R_p^e$ ).

Period	Correlation coefficient between			Number of observations
	$R_p^e$ and $S_p$	$R_p^e$ and $\beta_p$	$\beta_p$ and $S_p$	
1961-80	0.239	0.123	0.361	980
1961-70	0.179	0.132	0.163	490
1971-80	0.285	0.118	0.540	490

**Cuadro 4. 2: Matriz de Correlaciones. Fuente Amihud (1986).**

El modelo utilizado es;

$$R_{pn}^e = a_0 + a_1\beta_{pn} + \sum_{i=1}^7 b_i \hat{S}_{pn}^i + \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^7 c_{ij} DP_{ij} + \sum_{n=1}^{19} d_n DY_n + \varepsilon_{pn},$$

Donde  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $b_i$ ,  $c_{ij}$  son coeficientes,  $DP_{ij}$  y  $DY_n$  son dummy variables y finalmente  $\varepsilon_{pn}$  son los residuos.

Primero se corrió la regresión con mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en ingles, en español es MCO) del retorno en exceso sobre  $\beta$ , la horquilla de precios y los 19 años de las dummy variables:

$$R_{pn}^e = 0.0040 + 0.00947\beta_{pn} + \sum_{n=1}^{19} d_n DY_n + e_{pn} \quad (9.17)$$

y

$$R_{pn}^e = 0.0036 + 0.00672\beta_{pn} + 0.211S_{pn} + \sum_{n=1}^{19} d_n DY_n + e_{pn}. \quad (6.18) \quad (6.83)$$

Las pruebas t están en paréntesis. Los resultados muestran que la rentabilidad en exceso es creciente en las betas como en las horquillas de precios. El coeficiente de  $S_{pn}$ , implica que un aumento del 1% en la horquilla de precio se asocia con un aumento del 0,211% en la rentabilidad en exceso mensual ajustada por riesgo. El coeficiente beta disminuye cuando la variable de la horquilla de precio se añade al modelo, lo que indica que parte del efecto puede atribuirse al beta, de hecho, ser debido a la horquilla de precio. El coeficiente beta es 0,00672, muy cerca de 0.00671, que es el promedio de la rentabilidad mensual en exceso de las acciones para este período.

Para determinar si existía alguna anomalía por el tamaño de la empresa es que a los modelos se le agrego una variable en este sentido (SIZE), por ejemplo los resultados obtenidos son;

$$R_{pn}^e = 0.0082 + 0.0060\beta_{pn} + 0.158S_{pn} + 0.0006 \log(SIZE)_{pn}$$

(5.05)                      (3.44)                      (1.56)

Los resultados indican que el riesgo ( $\beta$ ) y la horquilla de precio prevalecen, mientras que el efecto del tamaño es insignificante.

Las principales conclusiones de este estudio son;

- i. La rentabilidad promedio observada en el mercado es creciente en función de la horquilla de precio (Spread bid-ask).
- ii. La rentabilidad neta de los costos de negociación para los inversionistas, va en incremento con la horquilla de precios.
- iii. Hay un efecto de clientela, según el cual las acciones con mayores horquillas están en manos de los inversionistas con posiciones más largas. y
- iv. Debido al efecto de clientela, la rentabilidad de las acciones con mayor horquilla son menos sensible.

## **II. Chordia, Roll & Subrahmanyam (2000).**

Este trabajo intenta dirigir la atención hacia un territorio inexplorado hasta esa fecha, que es encontrar elementos comunes en la liquidez de mercado, dado que hasta la fecha se habían estudiado la liquidez en acciones individuales, el estudio se basó en la expectativa de que la liquidez tienen factores determinantes básicos comunes, como pueden ser; los costos de negociación y otros fenómenos de micro estructura individuales.

Los datos utilizados en este estudio corresponden a todas las transacciones del año 1992 de New York Exchange (NYSE), incluyendo, precios, número de acciones, horquilla de precios. Estudiaron cinco diferentes medidas de liquidez; i) horquilla de precio (spread), ii) horquilla de precio relativa, iii) Profundidad (número de acciones disponibles a transar), iv) horquilla efectiva, v) horquilla proporcional efectiva. Encontraron que todos los indicadores de horquillas (spread) estaban altamente correlacionados y negativamente con la profundidad.

Estos autores encuentran que la iliquidez de los activos individuales esta correlacionada con la iliquidez del mercado, así que la rentabilidad exigida para una acción individual o portafolio debería ser incrementada con el riesgo de liquidez del mercado.

### III. Amihud (2002).

Este estudio se basa fundamentalmente en el Ratio de Iliquidez de Amihud llamado ILLIQ (ver 3.1.4), recordemos que este ratio tiene dos interpretaciones; la respuesta a los cambios de los precios diarios con el volumen transado, otra posible interpretación de esta medida puede estar relacionada con el desacuerdo por parte de los inversores en relación a la interpretación que realizan de la nueva información que llega al mercado.

Los datos utilizados abarcan el periodo entre 1963-1997, utilizando datos diarios y mensuales. Se siguió la metodología propuesta por Fama and MacBeth (1973). La prueba de corte seccional es estimado a lo largo de cada los 408 meses, donde el retorno mensual de las acciones es una función de las características de las acciones:

$$R_{imy} = k_{omy} + \sum_{j=1}^J k_{jmy} X_{ji,y-1} + U_{imy}.$$

Donde  $R_{imy}$  es el retorno sobre la acción  $i$  en el mes  $m$  del año  $y$ .  $X_{ji,y-1}$  es la característica  $j$  de la acción  $i$ , estimada desde los datos del año  $y-1$  y conocida por los inversionistas al comienzo del año  $y$ , durante el cual ellos realizan sus decisiones de inversión. Los coeficientes  $K_{jmy}$  miden los efectos de las características de las acciones sobre las expectativas de rentabilidad o retorno, y los  $U_{imy}$  son los residuos. La regresión del modelo sobre el periodo 1964-1997 produce una estimación de 408 coeficientes  $K_{jmy}$ . Las acciones para ser aceptadas en el modelo tienen que cumplir ciertos requisitos, en donde se destaca;

- i. Al menos tienen que haber sido transadas durante 200 días el año  $y-1$ ,
- ii. Los precios de las acciones tienen que ser mayores que \$5 al final del año  $y-1$ ,
- iii. Se excluyen algunas acciones con ADRs en el exterior.
- iv. Los valores atípicos se eliminan.

Con estas condiciones se tienen entre 1061 y 2291 acciones que cumplen con las condiciones y son consideradas en la estimación.

La medida de liquidez ( $ILLIQ_{iy}$ ), es estimada para acción  $i$  en el año  $y$  y desde datos diarios, la cual es multiplicada por  $10^6$ . El promedio del mercado es calculado de la siguiente forma;

$$AILLIQ_y = 1/N_y \sum_{t=1}^{N_y} ILLIQ_{iy}$$

Donde  $N_y$  es el número de acciones en el año  $y$ . Como el promedio de  $ILLIQ_{iy}$  varía considerablemente año tras año, es que en el modelo es reemplazado por la siguiente expresión;

$$ILLIQMA_{iy} = ILLIQ_{iy} / AILLIQ_y.$$

Donde MA viene del inglés Mean-Ajusted, es decir la expresión estima una media ajustada. El primer modelo de este apartado también incluye el tamaño ( $SIZE_{iy}$ ). La tabla siguiente presenta los resultados estadísticos de  $ILLIQ$  y el  $SIZE$ . La correlación entre  $ILLIQ_{iy}$  con el  $\ln SIZE_{iy}$  es -0,614

Variable	Mean of annual means	Mean of annual S.D.	Median of annual means	Mean of annual skewness	Min. annual mean	Max. annual mean
<i>ILLIQ</i>	0.337	0.512	0.308	3.095	0.056	0.967
<i>SIZE</i> (\$million)	792.6	1,611.5	538.3	5.417	263.1	2,195.2
<i>DIVYLD</i> (%)	4.14	5.48	4.16	5.385	2.43	6.68
<i>SDRET</i>	2.08	0.75	2.07	1.026	1.58	2.83

**Cuadro 4. 3 Estadísticas de las Variables. Fuente Amihud (2002).**

El modelo incluye el beta ( $\beta$ ), como una medida de riesgo;

$$R_{pty} = a_{py} + BETA_{py} \cdot RM_{ty} + e_{pty}$$

Las acciones son rankeadas por tamaño de capitalización y divididos en 10 portafolios de igual peso.

El riesgo total de la acción es  $SDRET_{iy}$  la desviación estándar de los retornos diarios de la acción  $i$  en el año  $y$ .  $DIVYLD_{iy}$  es calculado como la suma de los dividendos pagados durante el año  $y$  de la acción  $i$  divididos por el precio de fin de año. Ambos están incorporados en el modelo.

También los retornos pasados son considerados a fin de analizar cómo estos afectan las expectativas de los retornos. Por lo tanto el modelo de corte seccional incluye dos variables: i)  $R100_{iy}$  es el retorno de la acción  $i$  durante los últimos 100 días del año  $y$ , ii)  $R100YR_{iy}$  el retorno de la acción  $i$  sobre el resto del periodo.

Los retornos mensuales de las acciones de cada mes del año son regresados sobre las características de las acciones y estimados sobre 408 meses. En el análisis también se excluye el mes de enero, finalmente para estudiar la estabilidad del modelo se divide en dos subperiodos de 204 meses (17 años). Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Variable	All months	Excl. January	1964–1980	1981–1997	All months	Excl. January	1964–1980	1981–1997
<i>Constant</i>	−0.364 (0.76)	−0.235 (0.50)	−0.904 (1.39)	0.177 (0.25)	1.922 (4.06)	1.568 (3.32)	2.074 (2.63)	1.770 (3.35)
<i>BETA</i>	1.183 (2.45)	0.816 (1.75)	1.450 (1.83)	0.917 (1.66)	0.217 (0.64)	0.260 (0.79)	0.297 (0.59)	0.137 (0.30)
<i>ILLIQMA</i>	0.162 (6.55)	0.126 (5.30)	0.216 (4.87)	0.108 (5.05)	0.112 (5.39)	0.103 (4.91)	0.135 (3.69)	0.088 (4.56)
<i>R100</i>	1.023 (3.83)	1.514 (6.17)	0.974 (2.47)	1.082 (2.96)	0.888 (3.70)	1.335 (6.19)	0.813 (2.33)	0.962 (2.92)
<i>R100YR</i>	0.382 (2.98)	0.475 (3.70)	0.485 (2.55)	0.279 (1.59)	0.359 (3.40)	0.439 (4.27)	0.324 (2.04)	0.395 (2.82)
<i>Ln SIZE</i>					−0.134 (3.50)	−0.073 (2.00)	−0.217 (3.51)	−0.051 (1.14)
<i>SDRET</i>					−0.179 (1.90)	−0.274 (2.89)	−0.136 (0.96)	−0.223 (1.77)
<i>DIVYLD</i>					−0.048 (3.36)	−0.063 (4.28)	−0.075 (2.81)	−0.021 (2.11)

<sup>a</sup> *t*-statistics in parentheses.

**Cuadro 4. 4 Resultados de las regresiones de corte seccional. Fuente Amihud (2002).**

Los resultados, presentados en el cuadro anterior, apoyan la hipótesis de que la falta de liquidez tiene un precio, de acuerdo con resultados similares en estudios anteriores. El coeficiente de  $ILLIQMA_{iy}$ , denotado por  $k_{ILLIQmy}$ , tiene una media de 0,162 que es estadísticamente significativo ( $t=6,55$ ). El efecto de la falta de liquidez sigue siendo positiva y altamente significativa cuando se excluye enero: la media de 0,126  $k_{ILLIQmy}$  con  $t = 5,30$ . El efecto de la falta de liquidez es positivo y significativo en cada uno de los dos subperíodos de 17 años.

El efecto de  $BETA$  es positiva, como se esperaba, y significativa (la significación estadística es menor cuando se excluye enero). Sin embargo, se vuelve insignificante cuando el tamaño está incluido en el modelo, ya que el beta se calcula para las carteras por tamaño. Los retornos pasados  $R100$   $R100YR$  ambos tienen coeficientes positivos y significativos.



El efecto del tiempo por la falta de liquidez en el mercado sobre la prima por riesgo de la acciones; el rendimiento esperado en exceso de una acción es la rentabilidad de la acción sobre la rentabilidad de un bono del tesoro u otro instrumento libre de riesgo. La proposición testada es; las expectativas de retorno en exceso son una función creciente de las expectativas de iliquidez del mercado. Las expectativas de iliquidez son estimadas por un modelo autoregresivo y para estimarlo se emplean dos hipótesis;

- i. El retorno en exceso de las acciones (prima por riesgo) ex ante es una función de las expectativas de la iliquidez.
- ii. La iliquidez inesperada tiene un efecto negativo sobre la prima por riesgo.

Los efectos de la iliquidez de mercado sobre las expectativas en exceso de los retornos de las acciones son estimados con el siguiente modelo;

$$(RM - Rf)_y = g_0 + g_1 \ln AILLIQ_{y-1} + g_2 \ln AILLIQ_y^U + w_y,$$

RM es el retorno anual de mercado y Rf es el retorno anual libre de riesgo (Treasury Bill) de comienzo del año y.  $\ln AILLIQ_y$  es el logaritmo del ratio de iliquidez del mercado.  $\ln AILLIQ_y^U$  es la inesperada iliquidez del mercado. La Tabla siguiente muestra los resultados de la regresión de los retornos en exceso sobre cinco portafolios como una función de las expectativas de la iliquidez inesperada. El modelo estimado es;

$$(RSZ_i - Rf)_y = g_0 + g_1^i \ln AILLIQ_{y-1} + g_2^i \ln AILLIQ_y^U + w_{iy},$$

Donde,  $RSZ_i$ ,  $i = 2, 4, 6, 8$  y  $10$ , son los retornos anuales sobre los portafolios  $i$ . el periodo de estimación es 1964-1996

	$RM - R_f$	Excess returns on size-based portfolios				
		$RSZ_2 - R_f$	$RSZ_4 - R_f$	$RSZ_6 - R_f$	$RSZ_8 - R_f$	$RSZ_{10} - R_f$
<i>Constant</i>	14.740 (4.29) [4.37]	19.532 (4.53) [5.12]	17.268 (4.16) [5.04]	14.521 (4.02) [4.32]	12.028 (3.78) [3.55]	4.686 (1.55) [1.58]
$\text{Ln } AILLIQ_{y-1}$	10.226 (2.68) [2.74]	15.230 (3.18) [3.92]	11.609 (2.52) [3.31]	9.631 (2.40) [2.74]	7.014 (1.98) [1.84]	-0.447 (0.13) [0.14]
$\text{Ln } AILLIQ_y^U$	-23.567 (4.52) (4.11)	-28.021 (4.29) [3.91]	-24.397 (3.88) [3.63]	-20.780 (3.80) [3.41]	-18.549 (3.84) [3.50]	-14.416 (3.14) [3.39]
$R^2$	0.512	0.523	0.450	0.435	0.413	0.249
$D - W$	2.55	2.42	2.64	2.47	2.39	2.28
<sup>a</sup> <i>t</i> -statistics. [ <i>t</i> -statistics calculated from standard errors that are robust to heteroskedasticity and autocorrelation, using the method of Newey and West, 1987.]						

**Cuadro 4. 5 Los efectos de la iliquidez de mercado sobre las expectativas en exceso de los retornos de las acciones. Fuente Amihud (2002).**

En el cuadro siguiente, se muestran los resultados de la regresión incorporando los efectos del mes enero ( $JANDUM_m$ ), los resultados son relativamente similares cuando se utilizan los datos anuales, en particular  $g_1 > 0$  y  $g_2 < 0$ , ambos estadísticamente significativos.

	$RM - R_f$	Excess returns on size-based portfolios				
		$RSZ_2 - R_f$	$RSZ_4 - R_f$	$RSZ_6 - R_f$	$RSZ_8 - R_f$	$RSZ_{10} - R_f$
<i>Constant</i>	-3.876 (2.33) [1.97]	-4.864 (2.54) [2.03]	-4.335 (2.45) [2.12]	-4.060 (2.42) [2.13]	-3.660 (2.27) [2.05]	-1.553 (1.12) [0.99]
$\ln MILLIQ_{m-1}$	0.712 (2.50) [2.12]	0.863 (2.64) [2.11]	0.808 (2.67) [2.33]	0.761 (2.65) [2.36]	0.701 (2.55) [2.30]	0.319 (1.35) [1.18]
$\ln MILLIQ_m^U$	-5.520 (6.21) [4.42]	-6.513 (6.37) [4.53]	-5.705 (6.04) [4.34]	-5.238 (5.84) [4.12]	-4.426 (5.15) [4.04]	-3.104 (4.19) [3.38]
$JANDUM_m$	5.280 (5.97) [4.20]	8.067 (7.94) [5.03]	5.446 (5.80) [4.08]	4.232 (4.74) [3.45]	3.000 (3.51) [2.64]	1.425 (1.93) [1.47]
$R^2$	0.144	0.188	0.140	0.119	0.089	0.049
$D - W$	1.98	1.99	1.96	1.99	2.03	2.14

<sup>a</sup> *t*-statistics. [*t*-statistics calculated from standard errors that are heteroskedastic-consistent, following White, 1980.]

**Cuadro 4. 6 Los efectos de la iliquidez de mercado sobre las expectativas en exceso de los retornos de las acciones considerando el efecto enero. Fuente Amihud (2002).**

Las principales conclusiones es que presenta nuevas pruebas de la proposición de que los retornos esperados de las acciones están aumentando por la falta de liquidez. Se sabe por estudios anteriores que la falta de liquidez, explica las diferencias en la rentabilidad esperada en las acciones, un resultado que se confirma aquí. Las nuevas pruebas en el presente estudio proponen que con el tiempo, el mercado espera que la falta de liquidez afecte el ex ante del rendimiento en exceso de las acciones. En las estimaciones de corte seccional, ILLIQ tiene un efecto positivo, en consonancia con estudios anteriores. Esto se suma al efecto negativo del tamaño habitual (capitalización bursátil), que es otro indicador de liquidez. Las nuevas test de los efectos de la iliquidez a través del tiempo revelan que la iliquidez del mercado tiene un efecto positivo y significativo sobre el retorno ex ante del exceso de rentabilidad sobre las acciones y la inesperada iliquidez tiene un efecto negativo y significativo sobre el rendimiento de la acción contemporánea.

#### IV. Pastor & Stambaugh (2003).

Este estudio investiga si la liquidez de mercado tiene efecto en la valoración de las acciones. Como el concepto de liquidez es elusivo y no hay un indicador de consenso, este estudio se centra en un aspecto de la liquidez asociados con la fluctuación temporal de los precios ocasionado por el flujo de órdenes. Este estudio encontró que las acciones que eran más expuestas al riesgo de liquidez tenían más altas expectativas de retornos.

Se construyó una medida de la liquidez del mercado en un mes determinado como la media ponderada por igual de las medidas de liquidez de las acciones individuales en la New York Stock Exchange (NYSE) y American Stock Exchange (AMEX). Específicamente, la medida de la liquidez de la acción  $i$  en el mes  $t$  es estimando,  $\gamma_{i,t}$ , por medio de una regresión utilizando el método de los mínimos cuadrado ordinarios (MCO);

$$r_{i,d+1,t}^e = \theta_{i,t} + \phi_{i,t} r_{i,d,t} + \gamma_{i,t} \text{sign}(r_{i,d,t}^e) \cdot v_{i,d,t} + \varepsilon_{i,d+1,t}$$

Donde,  $r_{i,d,t}$  es la rentabilidad sobre la acción  $i$  en el día  $d$  en el mes  $t$ ;  $r_{i,d+1,t}^e = r_{i,d,t} - r_{m,d,t}$ , donde  $r_{m,d,t}$  es la rentabilidad ponderada sobre la cartera de mercado de CRSP<sup>5</sup> del día  $d$  en el mes  $t$ ; y  $v_{i,d,t}$  es el volumen en millones de dólares por la acción  $i$  en el día  $d$  en el mes  $t$ . Solo se consideran acciones que tengan al menos 15 días de transacciones. Las acciones con precios menores a \$5 y mayores a \$1.000 son excluidas.

Se asume que ante grandes expectativas de rentabilidad la liquidez de la acción es baja. Es decir,  $\gamma_{i,t}$ , debiese ser negativo y en general grande en valor absoluto cuando la liquidez es baja.

Con el coeficiente individual,  $\gamma_{i,t}$ , de cada acción es factible de estimar con la siguiente ecuación el indicador de liquidez del mercado;

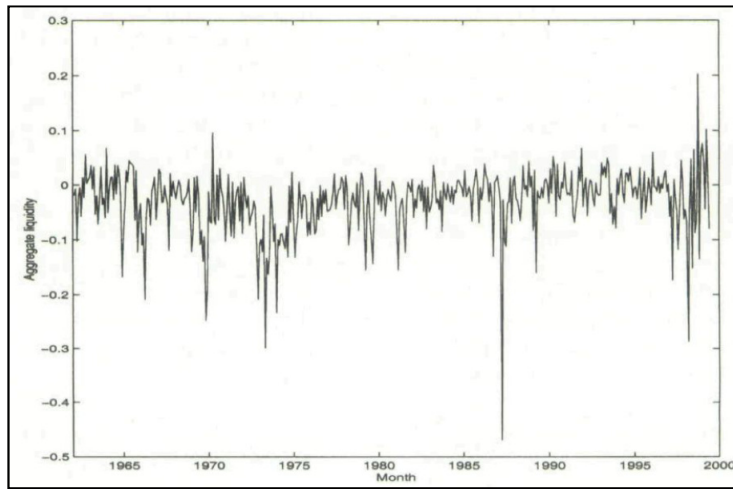
---

<sup>5</sup> Center for Research in Security Prices (CRSP) at the University of Chicago

$$\hat{\gamma}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\gamma}_{i,t*}$$

Esta medida fue estimada desde agosto de 1962 hasta diciembre de 1999. El número de acciones consideradas fueron desde 951 a 2.188.

Es necesario construir un indicador que pueda ser comparable a través del tiempo, para lo cual se estima el siguiente indicador,  $(m_t / m_1) \hat{\gamma}_t$ , donde,  $m_t$  es el valor total al final del mes t-1 de todas las acciones incluidas en el mes t, y  $m_1$  corresponde a Agosto de 1962. La serie finalmente obtenida se presenta en la siguiente figura:



**Figura 4.4 Liquidez de Mercado. Fuente Pastor (2003)**

Posteriormente, los autores crean una innovación del indicador de liquidez con;

$$\Delta \hat{\gamma}_t = \left( \frac{m_t}{m_1} \right) \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} (\hat{\gamma}_{i,t} - \hat{\gamma}_{i,t-1})$$

Luego, regresamos  $\Delta \hat{\gamma}_t$  como,

$$\Delta \hat{\gamma}_t = \alpha + b \Delta \hat{\gamma}_{t-1} + c \left( \frac{m_{t-1}}{m_1} \right) \Delta \hat{\gamma}_{t-1} + u_{t*}$$

La innovación de la liquidez,  $L_t$ , se toma del ajuste de la división del residual por 100.

$$L_t = \frac{1}{100} \hat{u}_{t*}$$

El arbitrario valor de 100 produce más convenientes en los betas de la liquidez que utilizaremos más adelante.

La serie obtenida logra una cierta comunalidad de la medida de la liquidez la cual mejora la perspectiva de que el riesgo de liquidez del mercado sea una fuente importante en la valoración de las acciones.

Se investiga si el rendimiento esperado de una acción está relacionada con la sensibilidad de su retorno con la innovación de la liquidez total  $L_t^*$ . Esa sensibilidad, que se denota por su beta,  $\beta_t^L$ , por cada acción de  $i$ , es el coeficiente de la pendiente de  $L_t$ , la cual es obtenida por medio de una regresión múltiple con otras variables independientes que son factores adicionales que se consideran importantes para la valoración de activos. Se forman 10 portafolios, cuyos retornos en excesos son regresados que además incluye los tres factores de Fama y French (1993);

$$r_{i,t} = \beta_i^0 + \beta_t^L L_t + \beta_t^M MKT_t + \beta_t^S SMB_t + \beta_t^H HML_t + \varepsilon_{i,t}$$

Donde,  $r_{i,t}$ , corresponde al a rentabilidad en exceso de la acción  $i$ ,  $MKT$  corresponde a la rentabilidad en exceso del índice del mercado, y los otros dos factores,  $SMB$  y  $HML$ , son factores contruidos en relación con la capitalización y el ratio valor de mercado - valor libro de las acciones. Esta definición de  $\beta_t^L$  captura co-movimiento del activo con la liquidez total, que es distinta de su movimiento conjunto con otros factores de uso común.

Clasificación por predicción de betas de liquidez: se modela el beta de liquidez de cada acción como una función lineal de variables observables;

$$\beta_{i,t-1}^L = \psi_{1,i} + \psi_{2,i}' Z_{i,t-1}^*$$

Donde el vector,  $Z_{i,t-1}^*$ , tiene 7 características; i) el beta de liquidez histórico utilizando todos los datos disponibles, ii) el valor promedio de  $\hat{\gamma}_{t-1}$ , iii) el logaritmo natural de del promedio del volumen de las acciones, iv) la rentabilidad acumulada de las acciones, v) la desviación estándar de la rentabilidad mensual de las acciones, vi) el logaritmo natural del precio de cada acción, vii) el logaritmo natural del número de acciones en circulación. Sustituyendo en la ecuación de  $r_{i,t}$ , obtenemos;

$$r_{i,t} = \beta_i^0 + \beta_t^M MKT_t + \beta_t^S SMB_t + \beta_t^H HML_t + (\psi_{1,i} + \psi_{2,i}' Z_{i,t-1}^*) L_t + \varepsilon_{i,t}$$

Esta regresión para la acción  $i$ , tiene 11 variables independientes, de las cuales 7 son elementos de  $Z$ . en busca de mejorar la varianza individual de cada acción, es que se restringen los coeficientes  $\psi_{1,i}$ ,  $\psi'_{2,i}$  en la ecuación anterior, debiendo ser lo mismo para todas al acciones estimándolos usando el mismo grupo de retornos de las acciones. Específicamente, para fines de cada año entre 1965 y 1998, se construye para cada acción la siguiente serie histórica;

$$\varepsilon_{i,t} = r_{i,t} - \hat{\beta}_t^M MKT_t - \hat{\beta}_t^S SMB_t + \hat{\beta}_t^H HML_t$$

Donde los betas son estimados con la regresión de los retornos en exceso de cada acción sobre los factores de Fama y French y  $L_t$ , usando todos los datos disponibles hasta el final del año. Entonces se corre una regresión de corte seccional de la serie de tiempo sobre las características,

$$\varepsilon_{i,t} = \psi_0 + \psi_1 L_t + \psi'_2 Z_{i,t-1} L_t + v_{i,t}$$

Al final de cada año, las acciones se ordenan por sus betas de liquidez predecidos y son asignados a 10 carteras. La predicción de beta por cada acción es calculada de la ecuación de  $\beta_{i,t-1}^L = \psi_{1,i} + \psi'_{2,i} Z_{i,t-1}$ , usando los valores a fin de año de cada acción y sus características de sus variables independientes ( $\psi$ ). El retorno del portafolio es estimado por los siguientes 12 meses, después de eso la formación y estimación se repite. Los resultados de los betas de liquidez postrankeados en 10 portafolios se muestran en el cuadro siguiente;

PROPERTIES OF PORTFOLIOS SORTED ON PREDICTED LIQUIDITY BETAS											
	DECILE PORTFOLIO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10-1
A. Postranking Liquidity Betas											
Jan. 1966–Dec. 1999	–5.75 (–2.22)	–6.54 (–2.98)	–4.66 (–2.59)	–3.16 (–2.18)	.90 (.69)	–.63 (–.54)	–.86 (–.68)	.68 (.52)	2.44 (1.77)	2.48 (1.35)	8.23 (2.37)
Jan. 1966–Dec. 1982	–7.28 (–1.84)	–8.29 (–2.54)	–3.47 (–1.19)	–3.15 (–1.36)	2.58 (1.23)	–.34 (–.17)	–.47 (–.22)	.73 (.33)	–2.51 (–1.10)	4.19 (1.38)	11.47 (2.06)
Jan. 1983–Dec. 1999	–3.00 (–.85)	–4.27 (–1.37)	–5.09 (–2.12)	–2.36 (–1.22)	–1.10 (–.63)	–.84 (–.57)	–1.60 (–1.06)	1.94 (1.22)	5.67 (3.23)	.85 (.36)	3.85 (.84)
B. Additional Properties, January 1966–December 1999											
Market cap	2.83	5.90	8.30	7.65	10.67	16.61	15.99	16.02	16.05	14.28	
Liquidity	–.46	–.16	–.10	–.15	–.08	–.07	–.03	–.03	–.04	–.10	
MKT beta	1.24 (37.70)	1.21 (44.61)	1.09 (48.31)	1.05 (56.83)	1.04 (62.83)	1.03 (68.89)	1.00 (62.56)	1.01 (60.75)	.98 (55.76)	.94 (40.75)	–.30 (–6.85)
SMB beta	.70 (14.47)	.31 (7.64)	.05 (1.61)	.01 (.26)	–.09 (–3.51)	–.12 (–5.63)	–.12 (–5.04)	–.09 (–3.82)	–.12 (–4.76)	.05 (1.36)	–.65 (–10.14)
HML beta	.07 (1.31)	.19 (4.36)	.23 (6.45)	.20 (6.69)	.11 (4.02)	.14 (5.68)	.08 (3.07)	–.00 (–.06)	–.01 (–.37)	–.34 (–9.04)	–.40 (–5.74)
MOM beta	–.06 (–2.43)	–.10 (–5.35)	–.07 (–4.29)	–.03 (–2.19)	–.03 (–2.51)	–.01 (–.72)	.01 (.53)	–.01 (–.72)	.03 (2.72)	.05 (3.02)	.11 (3.41)

**Cuadro 4. 7 Propiedades de las carteras ordenadas por beta de liquidez estimadas.**  
Fuente Pastor (2003)

Los betas fueron estimados corriendo la regresión sobre la ecuación;

$$r_{i,t} = \beta_i^0 + \beta_i^M MKT_t + \beta_i^S SMB_t + \beta_i^H HML_t + (\psi_{1,i} + \psi_{2,i}' Z_{i,t-1}^*) L_t + \varepsilon_{i,t}$$

Desde enero de 1966 hasta diciembre de 1999, como también dos subperiodos. El panel B del cuadro anterior muestra las propiedades adicionales de los portafolios, como también los betas de los factores de Fama y French.

El siguiente cuadro muestra evidencia a favor de la relación entre riesgo de liquidez y valoración de acciones. Muestra las alfas obtenidos bajo los tres factores especificados. El alfa del CAPM es estimado con respecto al mercado (MKT), los alfas de Fam-French con respecto a los factores de Fama-French y los alfas de los cuatro-factores con respecto de los tres factores de Fama-French y MOM. Los tres alfas de 10-1 son significativamente positivos, además son robustos a través de los subperiodos.

Además se testeó que los 10 alfas en su conjunto fueran cero, usando el test de Gibbson, Ross and Shanken (1989), la hipótesis es rechazada con 1% de significancia durante todo el periodo.

En el cuadro siguiente se muestran los resultados sobre los portafolios formados sobre los betas estimados con igual ponderación;



ALPHAS OF EQUALLY WEIGHTED PORTFOLIOS SORTED ON PREDICTED LIQUIDITY BETAS											
	DECILE PORTFOLIO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10-1
A. January 1966–December 1999											
CAPM alpha	−5.46 (−2.27)	−1.47 (−.75)	−.73 (−.46)	.34 (.24)	.02 (.02)	.94 (.84)	1.97 (1.91)	2.78 (2.71)	2.43 (2.37)	2.77 (2.06)	8.23 (4.12)
Fama-French alpha	−7.53 (−6.35)	−3.47 (−3.39)	−3.04 (−3.63)	−1.58 (−2.13)	−1.67 (−2.47)	−.76 (−1.21)	.46 (.78)	1.49 (2.50)	1.46 (2.18)	2.96 (3.14)	10.49 (6.50)
Four-factor alpha	−5.80 (−4.98)	−1.64 (−1.68)	−1.68 (−2.07)	−.68 (−.92)	−1.02 (−1.50)	−.17 (−.26)	.16 (.26)	1.32 (2.16)	.95 (1.40)	1.86 (1.98)	7.66 (4.95)
B. January 1966–December 1982											
CAPM alpha	1.74 (.49)	5.52 (1.90)	5.22 (2.22)	4.49 (2.25)	2.99 (1.70)	4.15 (2.49)	4.76 (3.15)	6.00 (4.10)	4.11 (2.77)	4.68 (2.54)	2.95 (.98)
Fama-French alpha	−6.50 (−4.02)	−1.12 (−.76)	−.80 (−.69)	−.51 (−.52)	−1.21 (−1.25)	.02 (.02)	1.12 (1.32)	2.70 (3.17)	1.23 (1.22)	2.76 (1.95)	9.25 (4.19)
Four-factor alpha	−5.32 (−3.16)	1.00 (.67)	1.28 (1.14)	.80 (.81)	.20 (.20)	.93 (1.00)	.85 (.96)	2.79 (3.12)	.84 (.79)	1.18 (.81)	6.49 (2.91)
C. January 1983–December 1999											
CAPM alpha	−11.47 (−3.70)	−7.36 (−2.94)	−6.09 (−2.92)	−3.06 (−1.63)	−2.21 (−1.41)	−1.58 (−1.10)	.06 (.04)	.29 (.21)	1.77 (1.34)	1.78 (.92)	13.25 (5.13)
Fama-French alpha	−8.90 (−5.02)	−5.83 (−4.07)	−5.58 (−4.62)	−2.58 (−2.26)	−2.08 (−2.16)	−1.56 (−1.70)	.13 (.15)	.54 (.64)	2.37 (2.72)	4.12 (3.33)	13.02 (5.50)
Four-factor alpha	−7.10 (−4.40)	−4.34 (−3.35)	−4.73 (−4.05)	−2.00 (−1.77)	−1.92 (−1.97)	−1.19 (−1.30)	−.13 (−.15)	.29 (.34)	1.87 (2.18)	3.42 (2.80)	10.51 (4.94)

**Cuadro 4. 8 Estadísticas de las constantes (Alphas). Fuente Pastor (2003)**

En general, la evidencia apoya la hipótesis de que nuestro factor de riesgo de liquidez tiene un precio. El premio para la prima de liquidez es positivo.

Estos autores utilizaron un segundo método para probar la relación entre el riesgo de liquidez con la valoración de las acciones, para lo cual ellos formaron 10 portafolios ordenados por sus betas históricos. En los siguientes dos cuadros se muestran los resultados obtenidos;

PROPERTIES OF PORTFOLIOS SORTED ON HISTORICAL LIQUIDITY BETAS											
	DECILE PORTFOLIO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10-1
A. Liquidity Betas											
Jan. 1968–Dec. 1999	−6.02 (−2.57)	−.65 (−.37)	−.62 (−.48)	−.54 (−.41)	1.12 (.96)	−1.58 (−1.24)	1.37 (1.00)	2.00 (1.49)	3.04 (1.99)	−.04 (−.02)	5.99 (1.88)
Jan. 1968–Dec. 1983	−7.59 (−1.84)	−1.17 (−.44)	3.87 (1.86)	−1.54 (−.68)	−.48 (−.25)	1.65 (.71)	−1.18 (−.55)	.02 (.01)	1.26 (.54)	.41 (.14)	7.99 (1.60)
Jan. 1984–Dec. 1999	−4.17 (−1.52)	−1.49 (−.63)	−4.10 (−2.46)	−.30 (−.18)	2.55 (1.72)	−2.75 (−2.00)	2.80 (1.56)	3.79 (2.08)	4.38 (2.07)	1.18 (.39)	5.35 (1.26)
B. Additional Properties, January 1968–December 1999											
Market cap	7.11	7.69	10.44	17.65	16.76	22.18	16.26	11.64	9.89	6.97	
Liquidity	−.52	−.19	−.06	−.04	−.02	−.05	−.05	−.05	−.05	−.12	
MKT beta	1.12 (37.25)	1.09 (48.37)	1.02 (61.23)	.96 (56.63)	.98 (65.92)	.99 (59.99)	1.02 (58.01)	1.01 (58.52)	1.02 (51.53)	1.09 (40.84)	−.03 (−.74)
SMB beta	.37 (8.02)	−.00 (−.02)	−.13 (−5.11)	−.16 (−6.03)	−.09 (−4.21)	−.15 (−6.10)	−.11 (−4.19)	−.00 (−.02)	.04 (1.20)	.16 (4.06)	−.20 (−3.25)
HML beta	−.20 (−4.04)	−.05 (−1.31)	.02 (.87)	−.02 (−.80)	.10 (4.22)	.12 (4.40)	.07 (2.60)	.09 (3.27)	−.01 (−.38)	−.15 (−3.39)	.05 (.76)
MOM beta	.04 (1.64)	−.00 (−.18)	.02 (1.25)	.01 (1.13)	−.02 (−1.91)	−.00 (−.17)	−.01 (−.76)	.01 (.65)	−.02 (−1.11)	−.01 (−.46)	−.05 (−1.51)

**Cuadro 4. 9 Propiedades de las carteras ordenadas por beta de liquidez históricas. Fuente Pastor (2003)**

ALPHAS OF VALUE-WEIGHTED PORTFOLIOS SORTED ON HISTORICAL LIQUIDITY BETAS											
	DECILE PORTFOLIO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10-1
A. January 1968–December 1999											
CAPM alpha	−2.06 (−1.30)	−.36 (−.34)	.63 (.76)	.49 (.57)	.07 (.10)	.49 (.58)	1.42 (1.64)	1.36 (1.63)	−.02 (−.02)	2.60 (1.96)	4.66 (2.36)
Fama-French alpha	−.62 (−.42)	−.09 (−.08)	.46 (.57)	.57 (.68)	−.62 (−.86)	−.28 (−.35)	.90 (1.06)	.84 (1.00)	.03 (.03)	3.53 (2.71)	4.15 (2.08)
Four-factor alpha	−1.20 (−.79)	−.04 (−.04)	.22 (.26)	.34 (.40)	−.29 (−.40)	−.25 (−.31)	1.05 (1.20)	.71 (.82)	.29 (.29)	3.67 (2.74)	4.87 (2.38)
B. January 1968–December 1983											
CAPM alpha	−1.10 (−.46)	1.04 (.70)	.94 (.79)	.35 (.27)	−.28 (−.26)	.46 (.34)	.09 (.08)	.83 (.72)	.33 (.25)	2.51 (1.51)	3.62 (1.32)
Fama-French alpha	−1.24 (−.53)	2.32 (1.56)	1.66 (1.41)	1.53 (1.21)	−1.05 (−.98)	−.49 (−.38)	−.06 (−.05)	−.07 (−.06)	.17 (.13)	1.61 (1.01)	2.85 (1.01)
Four-factor alpha	−3.74 (−1.58)	1.50 (.96)	.87 (.71)	.86 (.66)	−.20 (−.18)	.21 (.16)	.59 (.47)	−.18 (−.15)	.59 (.43)	1.64 (.98)	5.38 (1.86)
C. January 1984–December 1999											
CAPM alpha	−2.79 (−1.31)	−1.63 (−1.04)	.21 (.18)	.40 (.36)	.37 (.36)	.23 (.23)	3.12 (2.51)	1.70 (1.40)	−.11 (−.08)	2.70 (1.28)	5.49 (1.90)
Fama-French alpha	.03 (.02)	−2.04 (−1.29)	−.60 (−.53)	−.33 (−.30)	−.40 (−.40)	−.55 (−.59)	2.21 (1.83)	1.50 (1.22)	−.11 (−.07)	4.41 (2.20)	4.38 (1.54)
Four-factor alpha	.57 (.30)	−1.50 (−.94)	−.50 (−.44)	−.28 (−.25)	−.39 (−.38)	−.87 (−.93)	2.06 (1.68)	1.35 (1.08)	.02 (.01)	4.55 (2.23)	3.98 (1.38)

**Cuadro 4. 10 Constante (Alphas) promedios de las carteras. Fuente Pastor (2003)**

En resumen, el análisis basado únicamente en los betas históricos permite concluir que las acciones con mayor sensibilidad a las innovaciones de la liquidez total ofrecen mayores retornos esperados.

## V. Acharya & Perdersen (2005).

Estos autores desarrollan un modelo de valoración ajustado por liquidez, el cual consiste en derivar un CAPM el cual se ajusta por el premio por riesgo en relación al grado de liquidez del activo. Estos autores asumen que cada periodo  $t$  nace una generación de  $N$  agentes racionales (donde  $n= 1, 2, \dots, N$ ) que viven dos periodos  $t$  y  $t+1$ . El agente  $n$  de la generación  $t$  tiene una dotación en el momento  $t$  y ninguna otra fuente de ganancia; negocia entre los periodos  $t$  y  $t+1$  y deriva la utilidad del consumo en el momento  $t+1$ . Tiene aversión absoluta al riesgo.

Hay  $I$  ( $i= 1, \dots, I$ ) activos con un total de  $S_i$  títulos del activo  $i$ . En el momento  $t$ , el activo  $i$  paga un dividendo de  $D_{it}$ , tiene un precio por título de  $P_{it}$  y un coste de iliquidez de  $C_{it}$ . Siendo la incertidumbre sobre el coste de iliquidez lo que genera el riesgo de liquidez en este modelo. Los autores asumen que  $D_{it}$  y  $C_{it}$  son procesos autorregresivos de orden uno;

$$\begin{aligned} D_t &= \bar{D} + \gamma(D_{t-1} - \bar{D}) + \varepsilon_t \\ C_t &= \bar{C} + \gamma(C_{t-1} - \bar{C}) + \eta_t \end{aligned}$$

Donde  $\bar{D}$ ,  $\bar{C}$  son vectores reales positivos,  $\gamma \in [0,1]$ , y  $[\varepsilon_t, \eta_t]$  son independientes y están idénticamente distribuidos como una normal con media cero y matriz de varianzas y covarianzas donde  $\text{var}(\varepsilon_t) = \sum^D$ ,  $\text{var}(\eta_t) = \sum^C$ ,  $E(\varepsilon_t \eta_t^T) = \sum^{CD}$  y, por tanto,  $\text{var}(\varepsilon_t - \eta_t) = \Gamma = \sum^D + \sum^C - \sum^{CD} - (\sum^{CD})^T$ .

En base al o anterior se desarrolla el modelo ajustado a la liquidez en que la rentabilidad esperada de un activo es;

$$r_{it} = \frac{D_{it} + P_{it}}{P_{it-1}}$$

Depende de su coste de iliquidez relativo,

$$c_{it} = \frac{C_{it}}{P_{it-1}}$$

Rentabilidad del mercado

$$r_{mt} = \frac{\sum_{i=1}^N S_i (D_{it} + P_{it})}{\sum_{i=1}^N S_i \cdot P_{it-1}}$$

La iliquidez relativa del mercado,

$$c_{mt} = \frac{\sum_{i=1}^N S_i \cdot C_{it}}{\sum_{i=1}^N S_i \cdot P_{it-1}}$$

El CAPM para una economía con costes de iliquidez se puede expresar como,

$$E_{t-1}(r_{it} - c_{it} - r_f) = \lambda_{t-1} \frac{\text{cov}_{t-1}(r_{it} - c_{it}; r_{mt} - c_{mt})}{\text{var}_{t-1}(r_{mt} - c_{mt})}$$

Los autores demuestran que en equilibrio, la rentabilidad esperada condicional del activo  $i$  es,

$$E_{t-1}(r_{it} - r_f) = E_{t-1}(c_{it}) + \lambda_{t-1} \frac{\text{cov}_{t-1}(r_{it}; r_{mt})}{\text{var}_{t-1}(r_{mt} - c_{mt})} + \lambda_{t-1} \frac{\text{cov}_{t-1}(c_{it}; c_{mt})}{\text{var}_{t-1}(r_{mt} - c_{mt})} - \lambda_{t-1} \frac{\text{cov}_{t-1}(r_{it}; c_{mt})}{\text{var}_{t-1}(r_{mt} - c_{mt})} - \lambda_{t-1} \frac{\text{cov}_{t-1}(c_{it}; r_{mt})}{\text{var}_{t-1}(r_{mt} - c_{mt})}$$

Donde  $\lambda_{t-1}$  es el premio por riesgo,  $\lambda_{t-1} = E_{t-1}(r_{mt} - c_{mt} - r_f)$ .

Esto expone que el exceso de rentabilidad requerido es el coste de iliquidez relativo esperado,  $E_{t-1}(c_{it})$ , más cuatro betas o covarianzas que miden el premio por riesgo. Como en el CAPM estándar, la rentabilidad requerida de un activo se incrementa con la varianza entre la rentabilidad del activo y la rentabilidad del mercado. Este modelo no obstante, introduce tres factores adicionales que pueden ser considerados como tres formas de riesgo de liquidez. Los tres riesgos de liquidez son;

1.  $\text{cov}_t(c_{t+1}^i, c_{t+1}^M)$ : La rentabilidad de un activo financiero se incrementa con la covarianza entre la iliquidez de los activos y la iliquidez del mercado. Esto es debido a que los inversores quieren ser compensados por tener en su cartera de inversión un activo que se convierte en ilíquido (esto es, tiene un alto coste de

iliquidez) cuando el mercado en general es ilíquido o pasa por una fase de falta de liquidez.

2.  $\text{cov}_t(r_{t+1}^i, c_{t+1}^M)$ : La rentabilidad esperada es debido a la covarianza entre la rentabilidad de un activo y la liquidez del mercado. Esta covarianza afecta a la rentabilidad de un activo en sentido negativo porque los inversores pagan un premio por un activo con elevada rentabilidad en momentos de iliquidez del mercado.
3.  $\text{cov}_t(c_{t+1}^i, r_{t+1}^M)$ : La rentabilidad exigida a los títulos es debido a la covarianza entre la iliquidez del activo y la rentabilidad del mercado. Este efecto está basado en que los inversores aceptan una rentabilidad esperada más baja en un activo que es líquido cuando el mercado proporciona una reducida rentabilidad, porque pueda estar pasando por un periodo de tendencia bajista. En estos casos, la habilidad para vender rápidamente y a un reducido coste tiene un mayor valor. Por tanto, un inversor será complaciente al aceptar una rentabilidad descontada en un activo con un coste de iliquidez bajo en momentos en que la rentabilidad del mercado es reducida.

Este estudio estima y testea un modelo CAPM ajustado por liquidez como la ecuación siguiente. Esto lo realizan en cinco pasos.

$$E(r_{it} - r_{ft}) = E(c_{it}) + \lambda\beta_{1i} + \lambda\beta_{2i} - \lambda\beta_{3i} - \lambda\beta_{4i}$$

1. Se calcula para cada acción  $i$  de la muestra una medida de iliquidez por cada mes  $t$  (ILLIQ).
2. Se forma una cartera de mercado y 25 carteras testeadas y ordenadas por iliquidez, la variación de iliquidez, el tamaño y el tamaño del valor libro, respectivamente. Además de calcular el retorno y la iliquidez para cada cartera en cada mes.
3. Para la cartera de mercado, así como las carteras, se estiman las innovaciones en la iliquidez.
4. Utilizando las innovaciones en la iliquidez y los retornos se analizan los betas de liquidez.
5. Por último, se considera que el ajuste empírico del CAPM (incondicional) de inyección de liquidez ajustada mediante la ejecución de las regresiones de corte

transversal. Para comprobar la robustez de los resultados, se hacen análisis con un número de diferentes especificaciones.

Se utiliza el ratio de iliquidez de Amihud (2002), mayores detalles en el punto 3.1.4

$$ILLIQ_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{d=1}^{D_{it}} \frac{|R_{itd}|}{V_{itd}}$$

Sin embargo este ratio presenta dos problemas. Primero, se mide en porcentaje por dólar, mientras que el modelo se especifica en términos de coste por dólar invertido (Volumen). Este es un problema porque significa que  $ILLIQ$  es no estacionario. Segundo, mientras  $ILLIQ$  es un instrumento para el costo de venta, este no mide directamente el costo de una transacción. Para resolver estos problemas, se define una medida de iliquidez normalizada,  $c_t^i$ , por

$$c_t^i = \min(0, 25 + 0,30ILLIQ_t^i P_{t-1}^M, 30,00)$$

Donde  $P_{t-1}^M$  es ratio de capitalización del portafolio del mercado, entre el mes t-1 y el primer mes en estudio.

Los datos utilizados son los retornos diarios y el volumen desde el 1° de julio de 1962 hasta el 31 de diciembre de 1999 de todas las acciones listadas en NYSE and AMEX.

Se formo la cartera de mercado para cada mes t con todas las acciones que al menos se transaron por 15 días y cuyo precio estuvo entre \$5 y \$1000. Además se formaron 25 portafolios de iliquidez por año, las propiedades de los portafolios de iliquidez se muestran en la siguiente tabla;

	$\beta^{1p}$ (·100)	$\beta^{2p}$ (·100)	$\beta^{3p}$ (·100)	$\beta^{4p}$ (·100)	$E(\sigma^p)$ (%)	$\sigma(\Delta c^p)$ (%)	$E(r^{c,p})$ (%)	$\sigma(r^p)$ (%)	trn (%)	Size (bl\$)	BM
1	55.10 (14.54)	0.00 (0.08)	-0.80 (-5.90)	-0.00 (-0.10)	0.25	0.00	0.48	1.43	3.25	12.50	0.53
3	67.70 (16.32)	0.00 (0.58)	-1.05 (-7.14)	-0.03 (-0.62)	0.26	0.00	0.39	1.64	4.19	2.26	0.72
5	74.67 (20.44)	0.00 (1.27)	-1.24 (-7.43)	-0.07 (-1.36)	0.27	0.01	0.60	1.74	4.17	1.20	0.71
7	76.25 (20.63)	0.00 (2.18)	-1.27 (-7.49)	-0.10 (-2.03)	0.29	0.01	0.57	1.83	4.14	0.74	0.73
9	81.93 (33.25)	0.01 (3.79)	-1.37 (-8.00)	-0.18 (-3.74)	0.32	0.02	0.71	1.86	3.82	0.48	0.73
11	84.59 (34.21)	0.01 (5.07)	-1.41 (-7.94)	-0.33 (-5.85)	0.36	0.04	0.73	1.94	3.87	0.33	0.76
13	85.29 (34.15)	0.01 (6.84)	-1.47 (-8.01)	-0.40 (-7.46)	0.43	0.05	0.77	1.99	3.47	0.24	0.77
15	88.99 (42.88)	0.02 (6.87)	-1.61 (-8.35)	-0.70 (-8.45)	0.53	0.08	0.85	2.04	3.20	0.17	0.83
17	87.89 (27.54)	0.04 (8.16)	-1.59 (-8.18)	-0.98 (-9.30)	0.71	0.13	0.80	2.11	2.96	0.13	0.88
19	87.50 (40.74)	0.05 (7.63)	-1.58 (-8.75)	-1.53 (-8.77)	1.01	0.21	0.83	2.13	2.68	0.09	0.92
21	92.73 (37.85)	0.09 (7.33)	-1.69 (-8.34)	-2.10 (-6.11)	1.61	0.34	1.13	2.28	2.97	0.06	0.99
23	94.76 (39.71)	0.19 (6.85)	-1.71 (-8.68)	-3.35 (-5.91)	3.02	0.62	1.12	2.57	2.75	0.04	1.09
25	84.54 (20.86)	0.42 (6.40)	-1.69 (-8.23)	-4.52 (-3.35)	8.83	1.46	1.10	2.87	2.60	0.02	1.15

**Cuadro 4. 11 Propiedades de las carteras ilíquidas. Fuente Acharya (2005)**

Estos autores estudiaron de qué forma el riesgo de liquidez afecta el retorno esperado de las acciones. Para ello utilizaron pruebas de corte seccional sobre sus portafolios, los cuales difieren de acuerdos a los atributos de la iliquidez. Se consideraron portafolios ordenados por su liquidez y por la variación de la liquidez. Los casos que se consideraron están representados en la siguiente ecuación y sus resultados en la tabla siguiente:

$$E(r_{pt} - r_{ft}) = \alpha + kE(c_{pt}) + \lambda_1\beta_{1p} + \lambda_2\beta_{2p} - \lambda_3\beta_{3p} - \lambda_4\beta_{4p} + \lambda\beta_{net,p}$$

	Constant	$E(\sigma^p)$	$\beta^{1p}$	$\beta^{2p}$	$\beta^{3p}$	$\beta^{4p}$	$\beta^{net,p}$	$R^2$
<i>Panel A: illiquidity portfolios</i>								
1	-0.556 (-1.450)	0.034 (—)					1.512 (2.806)	0.732 (0.732)
2	-0.512 (-1.482)	0.042 (2.210)					1.449 (2.532)	0.825 (0.809)
3	-0.788 (-1.910)		1.891 (3.198)					0.653 (0.638)
4	-0.333 (-0.913)	0.034 (—)	-3.181 (-0.998)				4.334 (1.102)	0.843 (0.836)
5	0.005 (0.013)	-0.032 (-0.806)	-13.223 (-1.969)				13.767 (2.080)	0.878 (0.861)
6	-0.160 (-0.447)		-8.322 (-2.681)				9.164 (3.016)	0.870 (0.858)
7	-0.089 (-0.219)	0.034 (—)	0.992 (0.743)	-153.369 (-1.287)	7.112 (0.402)	-17.583 (-1.753)		0.881 (0.865)
8	-0.089 (-0.157)	0.033 (0.166)	0.992 (0.468)	-151.152 (-0.280)	7.087 (0.086)	-17.542 (-1.130)		0.881 (0.850)
<i>Panel B: <math>\sigma</math> (illiquidity) portfolios</i>								
1	-0.528 (-1.419)	0.035 (—)					1.471 (2.817)	0.865 (0.865)
2	-0.363 (-1.070)	0.062 (2.433)					1.243 (2.240)	0.886 (0.875)
3	-0.827 (-2.027)		1.923 (3.322)					0.726 (0.714)
4	-0.014 (-0.037)	0.035 (—)	-7.113 (-1.939)				7.772 (2.615)	0.917 (0.914)
5	0.094 (0.235)	0.007 (0.158)	-11.013 (-2.080)				11.467 (2.480)	0.924 (0.914)
6	0.119 (0.305)		-11.914 (-2.413)				12.320 (2.608)	0.924 (0.917)
7	0.464 (0.913)	0.035 (—)	-1.105 (-0.728)	-83.690 (-0.663)	-74.538 (-1.175)	-14.560 (-1.662)		0.940 (0.931)
8	0.459 (0.565)	0.148 (0.140)	-1.125 (-0.485)	-390.588 (-0.140)	-73.552 (-1.943)	-21.688 (-0.335)		0.942 (0.927)

**Cuadro 4. 12 Coeficientes estimados de la regresión de corte seccional. Fuente Acharya (2005)**

Posteriormente para probar la robustez de los resultados, se consideraron diferentes especificaciones de los portafolios, estos resultados se muestran en la tabla siguiente;



	Constant	$E(c^p)$	$\beta^{1p}$	$\beta^{2p}$	$\beta^{3p}$	$\beta^{4p}$	$\beta^{net,p}$	$R^2$
<i>Panel A: equal-weighted portfolios, equal-weighted market</i>								
1	-0.391 (-0.889)	0.046 (—)					1.115 (1.997)	0.825 (0.825)
2	-0.299 (-0.737)	0.062 (3.878)					0.996 (4.848)	0.846 (0.832)
3	-0.530 (-1.082)		1.374 (2.085)					0.350 (0.322)
4	-0.088 (-0.249)	0.046 (—)	-2.699 (-1.441)				3.395 (1.782)	0.879 (0.873)
5	0.105 (0.296)	0.008 (0.318)	-6.392 (-2.238)				6.800 (2.427)	0.901 (0.886)
6	0.143 (0.397)		-7.115 (-3.623)				7.467 (3.871)	0.900 (0.891)
7	-0.132 (-0.633)	0.046 (—)	1.568 (1.295)	-141.416 (-1.032)	47.823 (0.469)	-12.784 (-1.553)		0.911 (0.898)
8	-0.053 (-0.060)	0.117 (0.837)	1.207 (0.343)	-346.547 (-0.796)	33.043 (0.186)	-17.356 (-0.981)		0.913 (0.890)
<i>Panel B: value-weighted portfolios, value-weighted market</i>								
1	-1.938 (-1.203)	0.034 (—)					2.495 (1.627)	0.486 (0.486)
2	-2.059 (-1.755)	0.081 (2.755)					2.556 (2.107)	0.642 (0.609)
3	0.700 (0.272)		0.062 (0.025)					0.000 (-0.043)
4	-1.536 (-2.033)	0.034 (—)	-6.070 (-1.540)				8.099 (2.040)	0.754 (0.743)
5	-0.583 (-0.718)	-0.076 (-0.902)	-16.226 (-2.978)				17.333 (3.543)	0.841 (0.819)
6	-1.241 (-1.271)		-9.210 (-2.733)				10.954 (3.183)	0.800 (0.781)
7	-0.301 (-0.285)	0.034 (—)	0.363 (0.268)	-4494.924 (-1.060)	-370.840 (-0.806)	-26.044 (-1.366)		0.850 (0.828)
8	0.039 (0.031)	-0.056 (-0.140)	0.015 (0.007)	-116.450 (-0.010)	-405.451 (-0.413)	-13.135 (-0.270)		0.865 (0.829)

**Cuadro 4. 13 Coeficientes estimados de la regresión de corte seccional. Fuente Acharya (2005)**

Las principales conclusiones de este estudio son; los requerimiento de rentabilidad sobre una acción  $i$  son crecientes en la covarianza entre la iliquidez de la acción y la iliquidez del mercado ( $\text{cov}_t(c_{t+1}^i, c_{t+1}^M)$ ). Son decrecientes en la covarianza entre la rentabilidad de la acción  $i$  y la iliquidez del mercado ( $\text{cov}_t(r_{t+1}^i, c_{t+1}^M)$ ). Y decreciente en la covarianza entre su iliquidez y los retornos del mercado ( $\text{cov}_t(c_{t+1}^i, r_{t+1}^M)$ ).

Este estudio encuentra que el CAPM ajustado por liquidez explica los datos mejor que el CAPM estándar, manteniendo los mismos grados de libertad. Además se encontró evidencia débil de que el riesgo de liquidez es importante además de los efectos del riesgo de mercado y el nivel de liquidez. El modelo tiene un ajuste razonablemente bueno para las

carteras, ordenados por liquidez, la variación de la liquidez y tamaño, pero no logra explicar el efecto del valor libro.

**VI.     Martínez, Nieto, Rubio & Tapia (2005).**

Los datos utilizados en el estudio corresponden a las rentabilidades diarias y mensuales individuales de todas las acciones transadas en el mercado español entre enero de 1991 a diciembre del 2000. Los datos diarios de los cuales se disponen son; horquilla de precio relativa (Relative Bid-Ask), profundidad (Depth), número de acciones transadas y volumen transado en euros.

Además se utilizan dos variables adicionales para construir los factores de riesgo en los diferentes modelos de valoración de activos; un proxy de tamaño como es el ratio valor libro valor de mercado, y para cada empresa se utiliza el logaritmo del valor de mercado (calculado multiplicando el número de acciones de cada empresa a finales de diciembre del año anterior por el precio de cierre de cada mes).

Para probar la existencia de elementos comunes en la iliquidez del mercado español, es que se realiza la siguiente regresión con datos mensuales de 204 empresas;

$$DSP_{jt} = \alpha_j + \beta_j DSP_{mt} + \varepsilon_{jt}$$

Donde DSP es el cambio porcentual de la liquidez (horquilla de precio), los resultados se muestran en la siguiente tabla;

Market-wide commonality in liquidity 1991–2000				
	Average alpha	Average beta	Average $R^2$	Average adjusted $R^2$
Coefficient (average $t$ statistic)	.0886 (1.031)	.8815 (2.639)	.1377	.1091
% Positive	–	94.1	–	–
% +Significant	–	63.2	–	–
$DSP_{jt} = \alpha_j + \beta_j DSP_{mt} + \varepsilon_{jt}$				

**Cuadro 4. 14 liquidez común de mercado. Fuente Martínez y Otros (2005)**

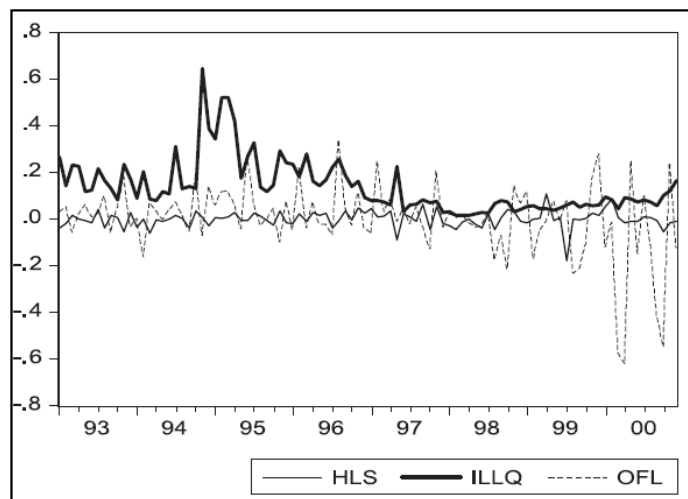
Como se puede observar el beta es significativo y diferente de cero, por lo cual se puede concluir que existen elementos comunes en la liquidez del mercado español.

Se estiman el factor OFL, de acuerdo a la metodología entregada por Pastor & Stambaugh, el ratio de iliquidez de Amihud 2002, y el factor sobre el retorno de la horquilla de precio (HLS) lo que implico también estimar los factores de Fama y French (SMB, HML y HLS), sus estadísticas se muestran en la tabla siguiente;

Summary statistics for risk factors 1993–2000						
(A)						
Risk factor	Average return	Volatility	Skewness	Excess kurtosis		
RM	19.53	18.75	0.765	1.242		
SMB	−0.69	13.15	0.656	0.224		
HML	1.48	11.00	0.493	0.140		
HLS	−0.04	12.38	−1.009	6.043		
OFL	−1.17	25.20	−1.389	4.122		
ILLQ	1.67	18.56	1.867	4.140		
(B) Correlation coefficients						
	RM	SMB	HML	HLS	OFL	ILLQ
RM	1.000	0.066	−0.097	0.160	0.069	−0.089
SMB		1.000	0.094	0.139	0.218	0.111
HML			1.000	−0.042	0.094	0.316
HLS				1.000	0.067	0.020
OFL					1.000	0.188
ILLQ						1.000

**Cuadro 4. 15 Estadísticas de los factores de riesgo. Fuente Martínez y Otros (2005)**

En la siguiente figura, se muestra los tres factores estimados (HLS, OFL y ILLQ), en donde se puede observar la mayor volatilidad de los factores de OFL e ILLQ.



**Figura 4.5 Conjunto de Factores de Liquidez. Fuente Martínez y Otros (2005)**

Se construyeron 10 carteras ordenas por valor de mercado, las cual se llamaron MV1 (Smallest) hasta MV10 (Largest) y 10 portafolios ordenas por los betas cada uno de los factores de liquidez estimados. Los betas son estimados con las 36 observaciones pasadas. Las estadísticas de estos portafolios son presentados en la siguiente tabla;

Portfolios	Average return	Volatility	HLS beta ( <i>t</i> statistic)	OFL beta ( <i>t</i> statistic)	ILLQ beta ( <i>t</i> statistic)
HLS1	20.84	26.43	−0.583 (−2.75)	—	—
HLS2	17.14	19.85	−0.074 (−0.45)	—	—
HLS3	19.68	16.74	−0.053 (−0.38)	—	—
HLS4	14.00	15.97	0.049 (0.40)	—	—
HLS5	17.23	19.19	0.117 (0.73)	—	—
HLS6	15.72	18.78	0.219 (1.41)	—	—
HLS7	21.62	19.94	0.376 (2.33)	—	—
HLS8	19.06	21.16	0.446 (2.56)	—	—
HLS9	16.62	21.07	0.606 (3.70)	—	—
HLS10	21.77	26.60	0.855 (4.21)	—	—
OFL1	27.13	25.07	—	−0.067 (−1.45)	—
OFL2	20.57	18.71	—	−0.022 (−0.63)	—
OFL3	17.00	19.60	—	−0.011 (−0.31)	—
OFL4	20.94	18.30	—	0.011 (0.33)	—
OFL5	19.96	18.17	—	0.016 (0.47)	—
OFL6	12.49	16.66	—	0.017 (0.57)	—
OFL7	18.38	21.65	—	0.030 (0.73)	—
OFL8	15.92	20.69	—	0.043 (1.12)	—
OFL9	23.45	21.92	—	0.042 (1.03)	—
OFL10	13.93	24.03	—	0.093 (2.12)	—
ILLQ1	30.62	28.61	—	—	−0.172 (−2.46)
ILLQ2	25.80	25.62	—	—	−0.114 (−1.78)
ILLQ3	20.10	25.45	—	—	−0.107 (−1.67)
ILLQ4	20.96	21.35	—	—	−0.060 (−1.11)
ILLQ5	19.41	22.52	—	—	−0.020 (−0.35)
ILLQ6	15.67	19.17	—	—	−0.040 (−0.82)
ILLQ7	17.98	17.04	—	—	−0.019 (−0.44)
ILLQ8	15.79	16.27	—	—	0.028 (0.67)
ILLQ9	13.34	17.02	—	—	0.007 (0.17)
ILLQ10	10.78	15.51	—	—	0.105 (2.77)
MV1	26.59	33.48	0.092 (0.33)	0.023 (0.33)	−0.098 (−1.16)
MV2	22.33	24.93	0.192 (0.93)	0.019 (0.41)	−0.077 (−1.23)
MV3	12.81	21.11	0.299 (1.72)	0.002 (0.06)	−0.037 (−0.70)
MV4	18.75	21.88	0.097 (0.53)	0.012 (0.28)	−0.055 (−0.99)
MV5	20.45	18.69	0.231 (1.50)	0.033 (0.94)	−0.032 (−0.67)
MV6	15.20	17.91	0.180 (1.21)	0.005 (0.14)	−0.032 (−0.71)
MV7	17.59	16.64	0.146 (1.06)	0.019 (0.61)	−0.023 (−0.55)
MV8	19.77	17.91	0.320 (2.20)	0.020 (0.59)	0.009 (0.19)
MV9	20.30	18.46	0.362 (2.43)	0.034 (1.00)	−0.023 (−0.47)
MV10	19.78	19.33	0.523 (3.45)	0.063 (1.78)	−0.016 (−0.32)

**Cuadro 4. 16 resumen estadístico de las carteras. Fuente Martínez y Otros (2005)**

Para confirmar los elementos comunes de la liquidez reportados en la cuadro N°4.16, se estimo una regresión similar utilizando los 1° portafolios presentados en la tabla anterior. Se espera que la pendiente de la ecuación. (1) sea positivo y significativo para todas las

carteras, y, de hecho, este es el caso en la mayoría de los casos. Los resultados se muestran en la siguiente tabla;

Portfolios	Slope coefficient	<i>t</i> Statistic	Adjusted <i>R</i> <sup>2</sup>
HLS1	1.899	(7.30)	.357
HLS2	1.434	(1.98)	.090
HLS3	1.004	(4.45)	.167
HLS4	1.620	(5.11)	.211
HLS5	1.489	(4.04)	.140
HLS6	0.839	(2.38)	.047
HLS7	0.552	(1.21)	.050
HLS8	0.669	(4.20)	.150
HLS9	0.328	(1.98)	.030
HLS10	0.530	(5.59)	.243
OFL1	0.879	(3.99)	.137
OFL2	1.034	(5.98)	.270
OFL3	1.296	(4.71)	.184
OFL4	1.349	(3.50)	.107
OFL5	0.660	(2.25)	.042
OFL6	0.736	(1.98)	.030
OFL7	0.744	(3.56)	.120
OFL8	0.434	(2.10)	.035
OFL9	0.929	(4.65)	.180
OFL10	0.765	(5.00)	.203
ILLQ1	0.622	(3.67)	.117
ILLQ2	1.119	(4.23)	.152
ILLQ3	1.040	(4.76)	.187
ILLQ4	1.330	(5.22)	.218
ILLQ5	1.226	(5.05)	.207
ILLQ6	0.382	(1.91)	.027
ILLQ7	0.142	(0.64)	.006
ILLQ8	1.170	(5.45)	.234
ILLQ9	0.938	(2.07)	.034
ILLQ10	0.783	(3.47)	.106
MV1	1.266	(5.61)	.245
MV2	1.001	(5.55)	.241
MV3	0.915	(3.15)	.087
MV4	1.401	(3.62)	.114
MV5	1.119	(6.22)	.286
MV6	0.896	(5.54)	.240
MV7	1.269	(6.33)	.294
MV8	0.595	(7.65)	.379
MV9	0.235	(2.30)	.044
MV10	0.100	(5.52)	.239

$$DSP_{it} = \alpha_j + \beta_j DSP_{mt} + \varepsilon_{it}$$

**Cuadro 4. 17 Resumen estadístico. Fuente Martínez y Otros (2005)**

Para testear si los modelos de valoración de activos descritos en este estudio es determinar si la liquidez es un factor en la valoración, se deberían encontrar diferencias entre el retorno del mercado y los retornos de los portafolios ordenados por liquidez.

Se siguió la misma estrategia de testeo que realizó Pastor & Stambaugh (2003) para el mercado norteamericano, quien encontró la existencia de un premio por liquidez. Se encontró la situación totalmente diferente para los factores de liquidez de HLS y OFL, solo se encontró premio por riesgo de liquidez en el factor ILLQ. Se emplearon 5 modelos de

valoración de activos; CAPM, los tres factores de Fama & French, y tres CAPM ajustados por riesgo de liquidez de acuerdo a los modelos vistos en este estudio. Los resultados se muestran en la siguiente tabla;

Differences between alphas of extreme portfolios sorted on aggregate liquidity and market value 1993–2000									
(A) Liquidity-sorted portfolios									
	Alpha HLS10–alpha HLS1			Alpha OFL10–alpha OFL1			Alpha ILLQ10–alpha ILLQ1		
	Value <sup>a</sup>	$\chi^2$ Test <sup>b</sup>	P value	Value	$\chi^2$ Test	P value	Value	$\chi^2$ Test	P value
CAPM alpha	–1.78	0.048	.826	–13.86	4.425	.035	–12.32	4.450	.035
Fama–French alpha	–1.14	0.020	.889	–13.40	4.086	.043	–12.96	5.177	.023
CAPM+HLS alpha	–0.02	0.000	.998	–13.59	4.274	.039	–12.24	4.352	.034
CAPM+OFL alpha	–1.74	0.045	.831	–13.37	4.627	.032	–12.39	4.479	.034
CAPM+ILLQ alpha	–17.14	1.832	.176	–28.72	7.827	.005	–54.20	42.982	.000
(B) Size-sorted portfolios									
	Alpha MV10–alpha MV1								
	Value <sup>a</sup>	$\chi^2$ Test <sup>b</sup>	P value						
CAPM alpha	0.30	0.002	.968						
Fama–French alpha	0.86	0.015	.903						
CAPM+HLS alpha	1.06	0.022	.88						
CAPM+OFL alpha	0.45	0.004	.951						
CAPM+ILLQ alpha	–8.38	0.522	.470						

**Cuadro 4. 18 resumen de las diferencias de la constante (Alphas). Fuente Martínez y Otros (2005)**

Los autores concluyen que dentro de un contexto de series de tiempo y, al menos, por la liquidez del mercado a escala ILLQ, parece que hay una fuerte evidencia de una prima de liquidez en el mercado bursátil español durante la década de 1990.

Posteriormente se realizan pruebas empíricas, tanto para modelos de valoración basados en los tres factores de liquidez sistemáticos ya descritos. La ecuación fundamental de valoración, usualmente la podemos escribir como;

$$E_{t-1} = [M_t (1 + R_{jt})] = 1; j = 1, \dots, N$$

Donde  $M_t$  es el factor de descuento estocástico.  $R_{mt}$  será el retorno de la verdadera media y la varianza de la cartera eficiente. Entonces, sabemos que el factor de descuento para el modelo de precios basado en la liquidez incondicional viene dada por;

$$M_t = \delta_0 + \delta_1 R_{mt} + \delta_2 L_t$$

Donde  $\delta$  son tres constantes y,  $L_t$ , es la réplica de los portafolios basados en la liquidez dados por; HLS, OFL o ILLQ;

$$M_t = \delta_{0t-1} + \delta_{1t-1} R_{mt} + \delta_{2t-1} L_t$$

Donde  $\delta_{0t-1}$ ,  $\delta_{1t-1}$  y  $\delta_{2t-1}$  pueden variar en el tiempo.

Dado que la distribución condicional verdadera es inobservable, nos limitamos a asumir (como es habitual en la literatura de valoración de activos condicionales) una relación lineal entre los parámetros  $\delta_{0t-1}$ ,  $\delta_{1t-1}$  y  $\delta_{2t-1}$  y un tiempo t-1 de información variable que es una predicción de la variable de retorno, que, en nuestro caso, viene dado por el (log) del ratio BM Total,  $bm_{t-1}$ :

$$\delta_{it-1} = \delta_i + \delta_{i1} bm_{t-1}; i = 0, 1, 2$$

Donde  $\delta_i$  y  $\delta_{i1}$  son constantes. Conectando las dos ecuaciones anteriores obtenemos;

$$E_{t-1} \left\{ [\delta_0 + \delta_{01} bm_{t-1} + \delta_1 R_{mt} + \delta_{11} (bm_{t-1} R_{mt}) + \delta_2 L_t + \delta_{21} (bm_{t-1} L_t)] (1 + R_{jt}) \right\} = 1$$

Los coeficientes beta correspondientes están dadas por;

$$\beta_{jm} = \frac{\text{cov}(R_{jt}, R_{mt})}{\text{var}(R_{mt})}$$

$$\beta_{jbm} = \frac{\text{cov}(R_{jt}, bm_{t-1})}{\text{var}(bm_{t-1})}$$

$$\beta_{jmbm} = \frac{\text{cov}(R_{jt}, bm_{t-1} R_{mt})}{\text{var}(bm_{t-1} R_{mt})}$$

$$\beta_{jL} = \frac{\text{cov}(R_{jt}, L_t)}{\text{var}(L_t)}$$

$$\beta_{jLbm} = \frac{\text{cov}(R_{jt}, bm_{t-1} L_t)}{\text{var}(bm_{t-1} L_t)}$$

Por lo tanto, la ecuación anterior la podemos reescribir como;

$$E(R_j) = \gamma_0 + \gamma_1\beta_{jm} + \gamma_2\beta_{jbm} + \gamma_3\beta_{jmbm} + \gamma_{4(6)(8)}\beta_{jL} + \gamma_{5(7)(9)}\beta_{jLbm}$$

Donde  $\gamma_4$  y  $\gamma_5$  corresponden a HLS,  $\gamma_6$  y  $\gamma_7$  corresponden al OFL y  $\gamma_8$  y  $\gamma_9$  corresponden al ILLQ. Este es el modelo básico utilizado para testear la liquidez como factor de la valoración de los activos.

Los resultados se dividen en 4 paneles A, B, C y D, donde cada panel contiene los resultados del corte seccional de los portafolios ordenados por HLS, OFL, ILLQ y MV. A pesar del éxito de Pastor y Stambaugh (2003) en el mercado norteamericano, estos factores parecen no tener incidencia en la valoración de activos en el mercado español. De todas maneras estos resultados deben ser vistos con suma cautela debido al corto periodo analizado en este estudio. Los resultados son expuestos en las siguientes tablas;



Cross-sectional unconditional and conditional asset pricing model tests with portfolios 1993–2000										
$\gamma_0$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_3$	$\gamma_4$	$\gamma_5$	$\gamma_6$	$\gamma_7$	$\gamma_8$	$\gamma_9$	$R^2$
<i>(A) 10 HLS portfolios</i>										
0.2288 (0.42) (0.44)	1.0775 (1.40) (1.21)	–	–	0.0448 (0.12) (0.12)	–	–	–	–	–	41.9
0.1607 (0.24) (0.26)	1.1705 (1.30) (1.28)	–	–	–	–	–5.258 (–1.40) (–1.26)	–	–	–	33.4
0.7023 (1.07) (1.00)	0.6383 (0.74) (0.71)	–	–	–	–	–	–	–0.9577 (–0.29) (–0.27)	–	35.0
1.2778 (2.02) (2.16)	0.1881 (0.22) (0.22)	–22.160 (–3.44) (–2.92)	–0.3063 (–0.79) (–0.74)	0.5895 (1.11) (1.18)	0.1904 (0.62) (0.71)	–	–	–	–	71.1
1.0058 (1.65) (2.13)	0.3353 (0.38) (0.40)	–12.567 (–2.25) (–2.03)	–0.2141 (–0.55) (–0.53)	–	–	–5.5506 (–1.14) (–1.53)	1.0186 (0.78) (1.08)	–	–	69.7
0.6963 (1.04) (1.18)	0.6696 (0.69) (0.75)	–21.9921 (–3.50) (–2.94)	–0.2505 (–0.55) (–0.57)	–	–	–	–	–3.3527 (–0.79) (–0.62)	–3.3271 (–2.83) (–2.74)	72.5
<i>(B) 10 OFL portfolios</i>										
–0.8835 (–1.18) (–1.04)	2.2450 (2.21) (1.77)	–	–	0.2773 (0.38) (0.34)	–	–	–	–	–	31.9
–0.2216 (–0.33) (–0.36)	1.5790 (1.91) (1.69)	–	–	–	–	–0.8743 (–0.40) (–0.41)	–	–	–	32.5
–0.3340 (–0.45) (–0.58)	1.7155 (1.91) (1.90)	–	–	–	–	–	–	–1.1684 (–0.51) (–0.45)	–	31.6
–0.1617 (–0.16) (–0.16)	1.5408 (1.32) (1.31)	–18.444 (–3.55) (–2.89)	0.0583 (0.17) (0.19)	0.6452 (0.71) (0.66)	0.2385 (0.70) (0.71)	–	–	–	–	69.3
0.9389 (1.05) (1.49)	0.4688 (0.46) (0.58)	–12.302 (–2.45) (–2.32)	–0.2190 (–0.51) (–0.64)	–	–	–1.1319 (–0.50) (–0.57)	–0.1218 (–0.15) (–0.17)	–	–	70.3
–0.6263 (–0.49) (–0.46)	1.9752 (1.30) (1.10)	–17.6377 (–3.46) (–3.45)	–0.3550 (–0.78) (–0.63)	–	–	–	–	2.6719 (1.09) (1.15)	–2.6126 (–3.08) (–2.58)	64.9
<i>(C) 10 ILLQ portfolios</i>										
0.1207 (0.25) (0.18)	1.2021 (1.50) (1.10)	–	–	0.6264 (0.92) (0.94)	–	–	–	–	–	34.0
0.1536 (0.32) (0.25)	1.1539 (1.55) (1.13)	–	–	–	–	–0.0609 (–0.02) (–0.03)	–	–	–	34.3

Cuadro 4. 19 Resultado del corte seccional. Fuente Martínez y Otros (2005)

$\gamma_0$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_3$	$\gamma_4$	$\gamma_5$	$\gamma_6$	$\gamma_7$	$\gamma_8$	$\gamma_9$	$R^2$
<i>(C) 10 ILLQ portfolios</i>										
1.8994	-0.5467	-	-	-	-	-	-	-5.4971	-	39.8
(3.13)	(-0.70)							(-2.62)		
(3.29)	(-0.75)							(-1.99)		
1.7090	-0.3346	-23.3512	-0.1349	-0.8311	0.9451	-	-	-	-	73.5
(2.13)	(-0.34)	(-4.82)	(-0.35)	(-0.59)	(1.19)					
(1.95)	(-0.34)	(-3.94)	(-0.31)	(-0.60)	(1.25)					
1.7687	-0.3961	-16.4454	-0.0831	-	-	6.4186	-0.3492	-	-	69.2
(3.00)	(-0.53)	(-3.45)	(-0.23)			(1.73)	(-0.38)			
(2.83)	(-0.50)	(-2.55)	(-0.22)			(1.94)	(-0.47)			
1.3765	-0.0573	-14.6441	0.1153	-	-	-	-	-4.8825	-2.3884	71.8
(1.96)	(-0.07)	(-2.61)	(0.33)					(-2.22)	(-3.39)	
(1.75)	(-0.06)	(-2.14)	(0.32)					(-1.61)	(-3.16)	
<i>(D) 10 MV portfolios</i>										
0.5347	0.8529	-	-	0.4998	-	-	-	-	-	43.7
(0.87)	(1.08)			(0.79)						
(0.90)	(1.06)			(0.81)						
0.9540	0.4447	-	-	-	-	1.1727	-	-	-	40.7
(1.59)	(0.59)					(0.42)				
(1.54)	(0.53)					(0.44)				
1.2653	0.1007	-	-	-	-	-	-	0.2700	-	35.3
(1.99)	(0.15)							(0.15)		
(2.04)	(0.14)							(0.16)		
1.3824	-0.0674	-16.334	-0.324	0.7414	0.1561	-	-	-	-	75.8
(2.08)	(-0.07)	(-3.13)	(-0.99)	(0.95)	(0.59)					
(2.35)	(-0.08)	(-3.37)	(-0.91)	(0.85)	(0.56)					
1.4940	-0.1376	-20.645	-0.4090	-	-	3.4146	0.1715	-	-	72.7
(2.53)	(-0.15)	(-3.21)	(-1.06)			(0.98)	(0.19)			
(2.41)	(-0.14)	(-2.86)	(-1.06)			(1.00)	(0.16)			
0.0815	1.2775	-9.9836	-0.1797	-	-	-	-	1.4439	-1.3927	72.9
(0.12)	(1.49)	(-1.77)	(-0.42)					(0.32)	(-1.80)	
(0.12)	(1.54)	(-1.53)	(-0.38)					(0.30)	(-1.81)	

**Cuadro 4. 20 Resultado del corte seccional. Fuente Martínez y Otros (2005)**

El resultado clave de este estudio corresponde a la significancia negativa de los betas obtenidos de ILLQ en ambas versiones (condicional y incondicional) de los modelos de valoración de activos basados en la liquidez. Cuando hay un shock de liquidez negativa de los mercados, aumenta ILLQ. Entonces, los activos que pagan un menor rendimiento en los períodos de liquidez de restricción (betas negativas de liquidez) se requiere un mejor retorno extra. Por lo tanto, el valor del coeficiente gamma asociado a la liquidez (ILLQ) es decir, su beta debe ser negativo para que los resultados sean consistentes con una prima de riesgo de liquidez. En el panel C se muestra que este es el caso. Para concluir, la dispersión de los rendimientos promedio en estas carteras y la medida de la falta de liquidez del mercado nos lleva hacia una prima de riesgo de liquidez significativo en el mercado español.

## VII. Miralles & Miralles (2005).

Este estudio replica para el mercado español lo realizado por Acharya y Pedersen (2003) para el mercado norteamericano. Prácticamente la metodología utilizada es la misma y su desarrollo y resultados son:

La base de datos utilizados para el estudio del mercado bursátil español está compuesta por el precio y el volumen de negociación diarios de los títulos que cotizan en la Bolsa de Valores española durante el periodo correspondido entre enero de 1995 y diciembre de 2002.

La muestra está compuesta por las acciones de empresas que han cotizado en la Bolsa española algún periodo dentro del considerado. La rentabilidad de cada activo en un mes  $t$  ha sido calculada como la diferencia relativa de su precio en ese mes y en el mes anterior, considerando los dividendos pagados por la empresa en cualquier momento dentro de ese periodo y ajustando las rentabilidades por ampliaciones de capital. La rentabilidad del mercado ha sido obtenida como la rentabilidad media de los activos de la muestra, y la tasa de rentabilidad mensual de las Letras del Tesoro observada en el mercado secundario es empleada como rentabilidad libre de riesgo. Adicionalmente se ocuparon dos variables para hacer análisis de la robustez de los resultados, estas variables son el tamaño y el valor libro (book to market), el cual se obtiene del valor del patrimonio dividido por el numero de acciones en circulación.

Esta base de datos diaria es empleada para calcular mensualmente el ratio de iliquidez mensual correspondiente a cada activo. Se calcula el ratio de iliquidez de Amihud (2002), mayores detalles en el punto 3.1.4

$$ILLIQ_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{d=1}^{D_{it}} \frac{|R_{itd}|}{V_{itd}}$$

Al generar este ratio es necesario generar una nueva medida de liquidez normalizada afín de resolver dos problemas a estas series de iliquidez.

Se construyeron una cartera de mercado para cada mes  $t$  incluyendo todos los activos que forman parte de la muestra. También se construyeron 10 carteras de iliquidez para cada año durante el periodo 1995-2002. Se calculo la iliquidez anual para cada activo como la media a lo largo de todo el año anterior de la iliquidez diaria. Esta medida es calculada

análogamente al cálculo de iliquidez mensual de la ecuación ILLIQ. Los activos son clasificados en 10 activos en función de su nivel de iliquidez normalizado correspondiente al año previo. Para cada cartera  $p$ , se calcula su rentabilidad en el mes  $t$  como la media equiponderada de las rentabilidades de cada uno de los activos que forman parte de la cartera. Del mismo modo, se calcula la iliquidez de la cartera  $p$  como la media equiponderada del nivel de iliquidez de cada activo  $i$  que forma parte de la cartera  $p$  durante el mes  $t$  así como para la cartera de mercado.

De la modelización en Acharya & Pedersen (2005) se calculan 4 betas que recogen las medidas de riesgo consideradas por el modelo y teniendo en cuenta las carteras y las innovaciones en la liquidez. Siendo este un resultado de una versión incondicional del CAPM ajustado a la liquidez de Acharya & Pedersen (2005),

$$E(r_{pt} - r_{ft}) = E(c_{pt}) + \lambda\beta_{1p} + \lambda\beta_{2p} - \lambda\beta_{3p} - \lambda\beta_{4p}$$

Donde  $\lambda = E(\lambda_t) = E(r_{mt} - c_{mt} - r_{ft})$  es el premio por riesgo único.

Las cuatro betas fueron calculadas utilizando las series temporales completas, esto es, usando todas las rentabilidades mensuales y observaciones de iliquidez de las carteras de iliquidez y de la cartera de mercado entre 1995 y 2002.

El cuadro siguiente muestra los resultados para cada cartera de las cuatro medidas de riesgo consideradas;

Carteras	$\beta_{1p}$	$\beta_{2p}$	$\beta_{3p}$	$\beta_{4p}$
C1	0,571 (8,52)	0,438 (5,52)	-9,372 (-5,50)	-0,013 (-3,28)
C2	0,542 (6,45)	0,461 (3,52)	-9,080 (-4,56)	-0,015 (-2,56)
C3	0,494 (9,28)	0,686 (2,89)	-9,220 (-1,12)	-0,025 (-2,24)
C4	0,615 (8,19)	0,627 (3,92)	-9,468 (-4,93)	-0,016 (-2,14)
C5	0,585 (7,28)	0,714 (4,86)	-9,949 (-5,14)	-0,023 (-3,22)
C6	0,497 (7,10)	0,656 (4,56)	-7,215 (-4,11)	-0,018 (-2,63)
C7	0,481 (4,23)	0,497 (4,54)	-4,792 (-1,79)	-0,014 (-2,59)
C8	0,600 (7,71)	0,967 (8,02)	-9,055 (-4,60)	-0,025 (-3,71)
C9	0,558 (7,74)	0,999 (9,96)	-9,371 (-5,28)	-0,021 (-3,15)
C10	0,606 (6,68)	1,096 (12,5)	-9,976 (-3,53)	-0,021 (-3,25)

**Cuadro 4.21 Medidas de Riesgo. Fuente Miralles (2005)**

Se puede observar que las betas estimadas tienen el signo esperado y la mayoría de ellas son estadísticamente significativas a niveles convencionales. Al observar los resultados de las dos carteras extremas, se puede afirmar que los activos más ilíquidos tienen un elevado riesgo asociado con la liquidez, ya que para ellos se observan mayores valores de  $\beta_{2p}$  y grandes valores negativos de  $\beta_{3p}$  y  $\beta_{4p}$ . Esto significa que un activo que es ilíquido en términos absolutos también tiende a tener mucho comovimiento en la liquidez con el mercado. Por otra parte, si comparamos estos resultados con los obtenidos por Acharya y Pedersen (2005), estas diferencias extremas no son tan elevadas como las obtenidas para el mercado norteamericano.

El siguiente cuadro muestra las correlaciones entre los betas estimados, estos confirman la co-linealidad entre las medidas de riesgo consideradas. Las correlaciones significativas entre  $\beta_{1p}$  y  $\beta_{3p}$ , por un lado, y  $\beta_{2p}$ ,  $\beta_{4p}$  por otro, tiene una influencia directa en la estimación del modelo ajustado a la liquidez que se analizará más adelante. Sin embargo estas correlaciones no son tan elevadas como las detectadas en el mercado norteamericano.

Carteras	$\beta_{1p}$	$\beta_{2p}$	$\beta_{3p}$	$\beta_{4p}$
$\beta_{1p}$	1,0000	0,3125	-0,7026	-0,1230
$\beta_{2p}$		1,0000	-0,3121	-0,7766
$\beta_{3p}$			1,0000	0,4024
$\beta_{4p}$				1,0000

**Cuadro 4.22 Matriz de correlaciones entre las medidas de riesgo. Fuente Miralles (2005)**

Análisis de sección cruzada: Consideramos en primer lugar un modelo de valoración ajustado a la liquidez con un único premio por riesgo en función de las distintas covarianzas consideradas. De este modo, definimos el coeficiente “beta neto” como;

$$\beta_{net,p} = \beta_{1p} + \beta_{2p} - \beta_{3p} - \beta_{4p}$$

Con esta especificación, el modelo de valoración ajustado a la liquidez se convierte en,

$$E(r_{pt} - r_{ft}) = \alpha + k \cdot E(c_{pt}) + \lambda \beta_{net,p}$$

Donde tenemos un intercepto  $\alpha$  en la estimación, aunque el modelo implica que dicho intercepto es igual a cero. Por otro lado, el coeficiente k ajusta por la diferencia entre el periodo mensual usado en la estimación y el habitual periodo de inversión. Concretamente, k representa el ratio entre el periodo de estimación mensual y el habitual periodo de inversión. Si el periodo de estimación es igual al periodo de inversión, la estimación del modelo implica que  $k = 1$ . Si el periodo de estimación es k veces el periodo de inversión, entonces tenemos que considerar que  $E(r_{it} - r_{ft})$  es k veces la esperanza de rentabilidad del periodo de inversión y  $\beta_{net,p}$  es k veces el coeficiente beta neto del periodo de inversión. El periodo de inversión promedio es aproximado por el periodo de rotación de los activos. Por tanto, medimos k como la rotación mensual promedio entre los activos de la muestra. También se estimo el siguiente modelo;

$$E(r_{pt} - r_{ft}) = \alpha + k \cdot E(c_{pt}) + \lambda_1 \beta_{1p} + \lambda_2 \beta_{2p} - \lambda_3 \beta_{3p} - \lambda_4 \beta_{4p} + \lambda \beta_{net,p}$$

Donde los premios por riesgo ( $\lambda$ ) y el coeficiente k son estimados como coeficientes no restringidos. Los Resultados se muestran en el siguiente cuadro;

Análisis de sección cruzada							
Este cuadro proporciona los coeficientes estimados por el procedimiento de Fama y MacBeth (1973) del modelo de valoración ajustado a la liquidez propuesto por Acharya y Pedersen (2003) para las 10 carteras de liquidez construidas y empleando los datos mensuales del periodo muestral comprendido entre 1995 y 2002. Consideramos caso especiales de la relación,							
$E(r_{it} - r_{ft}) = \alpha + \kappa \cdot E(c_{it}) + \lambda_1 \beta_{1p} + \lambda_2 \beta_{2p} - \lambda_3 \beta_{3p} - \lambda_4 \beta_{4p} + \lambda \beta_{net,p}$							
donde $\beta_{net,p} = \beta_{1p} + \beta_{2p} - \beta_{3p} - \beta_{4p}$ . En algunas especificaciones $\kappa$ ha sido fijado previamente como la rotación mensual media. Entre paréntesis presentamos el test t de significatividad individual. En la última columna presentamos el $R^2$ obtenido y, entre paréntesis, el $R^2$ ajustado.							
Intercepto	$E(c_p)$	$\beta_{1p}$	$\beta_{2p}$	$\beta_{3p}$	$\beta_{4p}$	$\beta_{net,p}$	$R^2$
0,343 (1,08)	0,036					0,123 (3,04)	69,4 (62,7)
0,389 (1,60)	0,031 (2,22)					0,126 (3,42)	75,7 (68,8)
-0,073 (-0,29)	0,041 (2,08)						35,2 (27,1)
0,689 (1,42)		0,470 (3,67)					62,8 (58,2)
-0,772 (-1,65)			1,526 (2,37)				41,3 (34,0)
0,742 (1,13)				-0,111 (-3,19)			56,0 (50,5)
-0,549 (-0,55)					-31,81 (-0,81)		17,7 (13,8)
0,671 (1,13)						0,147 (3,36)	58,5 (53,3)
-0,051 (-0,35)	0,026 (4,38)	-1,855 (-1,73)				0,365 (4,16)	95,9 (93,9)
-0,194 (-0,73)	0,048 (3,99)	2,026 (1,41)	0,411 (1,61)	-0,416 (-1,76)	-18,89 (-1,61)		67,9 (65,4)

**Cuadro 4. 23 Análisis de Sección cruzada. Fuente Miralles (2005)**

Finalmente se realizo un análisis de la robustez, en donde los resultados se muestran en el siguiente cuadro;

Contraste de robustez. Variables de control									
Este cuadro proporciona los coeficientes estimados por el procedimiento de Fama y MacBeth (1973) del modelo de valoración ajustado a la liquidez propuesto por Acharya y Pedersen (2003) para las 10 carteras de liquidez construidas y empleando los datos mensuales del periodo muestral comprendido entre 1995 y 2002. Consideramos caso especiales de la relación.									
$E(r_{it} - r_{ft}) = \alpha + \kappa \cdot E(c_{it}) + \lambda_1 \beta_{1p} + \lambda_2 \beta_{2p} - \lambda_3 \beta_{3p} - \lambda_4 \beta_{4p} + \lambda_5 \beta_{net,p} + \lambda_6 \ln(tam_p) + \lambda_7 BM_p$									
donde $\beta_{net,p} = \beta_{1p} + \beta_{2p} - \beta_{3p} - \beta_{4p}$ y las variables de control $\ln(tam_p)$ y $BM_p$ las variables tamaño y book-to-market de cada cartera, respectivamente. En algunas especificaciones $\kappa$ ha sido fijado previamente como la rotación mensual media. Entre paréntesis presentamos el test t de significatividad individual. En la última columna presentamos el $R^2$ obtenido y, entre paréntesis, el $R^2$ ajustado.									
Intercepto	$E(c_p)$	$\beta_{1p}$	$\beta_{2p}$	$\beta_{3p}$	$\beta_{4p}$	$\beta_{net,p}$	$\ln(tam_p)$	$BM_p$	$R^2$
1,099 (0,59)	0,036					0,116 (2,82)	-0,053 (-0,34)	1,444 (2,01)	63,9 (45,9)
0,922 (0,56)	0,025 (1,35)					0,125 (3,17)	-0,057 (-0,32)	4,042 (2,03)	76,1 (64,2)
0,714 (0,28)	0,035 (1,24)						-0,074 (-0,31)	3,981 (2,19)	36,1 (17,8)
2,725 (2,51)		0,438 (3,92)					-0,206 (-1,89)	0,208 (1,15)	75,4 (68,4)
-9,99 (-1,87)			4,397 (2,50)				0,736 (1,73)	0,966 (1,51)	58,9 (47,2)
2,858 (2,38)				-0,103 (-3,32)			-0,216 (-1,79)	0,277 (1,17)	69,8 (61,2)
2,180 (0,93)					-20,77 (-0,54)		-0,247 (-1,27)	0,431 (1,29)	25,1 (13,8)
2,509 (2,04)						0,134 (3,24)	-0,188 (-1,52)	1,212 (2,13)	68,8 (59,9)
0,935 (1,35)	0,041 (4,80)	-2,141 (-5,06)				-0,430 (-4,09)	-0,059 (-0,90)	3,409 (2,45)	96,4 (93,6)
-0,729 (-0,26)	0,046 (2,54)	-2,005 (-4,67)	-0,178 (-0,13)	-0,406 (-3,89)	-18,38 (-1,33)		0,041 (0,19)	5,771 (2,02)	98,0 (94,1)

**Cuadro 4. 24 Contraste de robustez. Fuente Miralles (2005)**

Las principales conclusiones del estudio son; los resultados obtenidos en su mayor parte son coincidentes por los detectados en el estudio del mercado norteamericano por Acharya y Pedersen (2003). Los distintos contrastes efectuados nos permiten afirmar que el riesgo de liquidez está incluido en el precio de los títulos.

## VIII. Miralles & Miralles (2006).

Estos autores estudian la relación entre la liquidez y la valoración de los activos, en especial si la liquidez afecta los retornos de las acciones. Para lo cual crean un factor de riesgo de liquidez utilizando como indicador de liquidez el ratio de Amihud 2002 y utilizando la metodología de Fama y French (1993).

Los datos utilizados corresponden a las rentabilidades diarias y mensuales de las acciones transadas en el mercado continuo español desde enero de 1994 a diciembre de 2002. El número de acciones que conformaron la muestra oscilo entre 140 a 159. Una vez que se estimo el ratio de liquidez para cada una de las acciones se crearon 10 carteras ordenadas por liquidez, la cartera P1 contiene las acciones con menor liquidez y la cartera P10 las



acciones con mayor iliquidez. El siguiente cuadro muestra las principales estadísticas de las carteras estimadas.

	Mean	Standard deviation	Illiquidity ratio	Average number of stocks
P1 (most liquid stocks)	0.707	6.834	0.038	14.7
P2	0.657	6.725	0.257	14.7
P3	0.661	8.371	0.739	14.7
P4	0.639	7.986	1.018	14.8
P5	0.699	8.206	1.526	14.9
P6	0.713	8.512	3.049	15.0
P7	0.743	7.906	5.528	14.8
P8	0.896	6.724	12.05	14.7
P9	1.057	8.631	17.29	14.7
P10 (least liquid stocks)	1.635	9.163	25.38	14.7

**Cuadro 4.25 Resumen Estadístico de las carteras. Fuente Miralles (2006)**

La cartera menos líquida obtiene aproximadamente un 1% más de rentabilidad mensual que la cartera con las acciones más líquidas.

Se construyeron los factores de riesgo de SMB, HML y IMV (este último basado en el ratio de iliquidez) de acuerdo a la metodología de Fama y French (1993). En el cuadro siguiente se muestran las principales características de los factores de riesgo.

	Mean	Standard deviation	Skewness	Kurtosis	Average number of stocks
Panel A: descriptive statistics					
MKT	0.8762	6.2296	-0.0023	3.9763	148.52
SMB	-0.1982	3.5307	0.7985	3.7127	148.52
HML	0.2866	3.2991	0.6307	3.4945	99.8
IMV	0.2118	11.043	0.9130	6.0562	94.2
	MKT		SMB	HML	IMV
Panel B: correlation coefficients					
MKT	1.000		0.304	0.287	0.122
SMB		1.000		0.077	0.219
HML				1.000	0.155
IMV					1.000

**Cuadro 4.26 Estadísticas y correlación de los factores de riesgo. Fuente Miralles (2006)**

Con estos factores de riesgo se analizaron los modelos de CAPM y Fama & French a los cuales se le agrego el factor de riesgo de liquidez (IML). Los modelos estudiados son;

$$r_{jt} = \alpha_j + \beta_{jm} \times r_{mt} + \varepsilon_{jt}$$

$$r_{jt} = \alpha_j + \beta_{jm} \times r_{mt} + \beta_{jsmb} \times SMB_t + \beta_{jhml} \times HML_t + \eta_{jt}$$

$$r_{jt} = \alpha_j + \beta_{jm} \times r_{mt} + \beta_{jimv} \times IMV_t + u_{jt}$$

$$r_{jt} = \alpha_j + \beta_{jm} \times r_{mt} + \beta_{jsmb} \times SMB_t + \beta_{jhml} \times HML_t + \beta_{jimv} \times IMV_t + v_{jt}$$

Los resultados indican que para todos los modelos, excluyendo a Fama & French de tres factores, la rentabilidad media ajustada al riesgo (alfa) de la cartera P10 es significativamente mayor que el alfa de la cartera P1. Los rendimientos medios ponderados de las acciones con alta liquidez son superiores a los que tienen baja liquidez. Pastor y Stambaugh (2003) interpreta el resultado como la existencia de una prima de liquidez promedio en el mercado de EE.UU. los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

	CAPM alphas	Fama–French alphas	CAPM + IMV alphas	FF + IMV alphas
P1	0.382 (1.08)	0.602 (1.94)	0.296 (1.00)	0.249 (0.88)
P2	0.840 (2.79)	1.064 (4.49)	0.769 (2.74)	0.873 (3.22)
P3	−0.717 (−2.08)	0.454 (1.22)	−0.657 (−2.29)	−0.557 (−1.96)
P4	−0.299 (−0.86)	0.355 (0.84)	−0.265 (−0.73)	−0.155 (−0.36)
P5	−0.532 (−1.56)	−0.599 (−1.75)	−0.393 (−1.25)	−0.423 (−1.14)
P6	−0.195 (−0.63)	−0.475 (−1.43)	−0.087 (−0.30)	−0.299 (−0.99)
P7	0.011 (0.02)	0.223 (0.61)	−0.038 (−0.08)	−0.205 (−0.43)
P8	−0.072 (−0.25)	−1.049 (−3.48)	−0.067 (−0.29)	−0.383 (−1.54)
P9	−0.164 (−0.40)	−0.205 (−0.53)	−0.144 (−0.45)	0.123 (0.33)
P10	0.774 (1.72)	−0.329 (−0.66)	0.610 (1.68)	0.803 (1.85)
$\chi^2$	22.673	36.765	15.276	18.581
p-values	0.012	0.000	0.122	0.045

**Cuadro 4.27 Resultados de los modelos. Fuente Miralles (2006)**

El valor de la última fila corresponde al test de Wald para analizar si la constante (alphas) es igual a cero. El test les permite a los autores rechazar la hipótesis nula de que la constante es igual a cero. Las otras pruebas les permiten además concluir que el factor de riesgo de iliquidez juega un papel relevante en la explicación de los ingresos en el mercado español.

Posteriormente, se analiza la regresión de corte seccional propuesta por Fama & Macbeth (1973). El objetivo es probar si la prima de riesgo de liquidez es positiva y significativa estadísticamente. El modelo evaluado es el siguiente;

$$r_{jt} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\hat{\beta}_{jmt} + \gamma_{2t}\hat{\beta}_{jSMBt} + \gamma_{3t}\hat{\beta}_{jHMLt} + \gamma_{4t}\hat{\beta}_{jIMVt} + w_{jt}$$

La conclusión general de los tests realizados es que el factor de riesgo de liquidez es un factor importante para explicar el corte seccional de la valoración de activos. Los resultados se muestran en los cuadros siguientes:

	$\gamma_0$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_3$	$\gamma_4$	Adjusted $R^2$
CAPM	0.656 (0.97)	0.697 (1.12)	–	–	–	0.2103
Fama–French Model	0.457 (1.08)	0.876 (1.01)	0.944 (1.37)	0.547 (1.52)	–	0.3991
CAPM+IMV Model	1.053 (0.92)	0.486 (0.33)	–	–	1.540 (1.93)	0.2991
Fama–French+IMV Model	0.767 (0.80)	0.512 (0.40)	0.349 (0.97)	0.408 (0.45)	1.215 (2.72)	0.5099

**Cuadro 4.28 Resultados del test de Corte Seccional. Fuente Miralles (2005)**

## IX. Liu (2006).

Este estudio se basa en un nuevo indicador llamado por “Turnover-Ajustado estandarizado por el número de días sin actividad”, el cual se denota como LMx, x corresponde al periodo en meses, por ejemplo 1 es un mes, 12 son doce meses, por mayores detalles ver punto 3.1.4.

La muestra de datos utilizada comprende todas las acciones del NYSE/AMEX/NASDAQ durante el periodo de enero de 1960 hasta diciembre del 2003. Se examinó la liquidez por separado para las acciones de NYSE/AMEX y de NASDAQ con; la transacción diaria, volumen, número de acciones en circulación, horquilla de precios (Bid Ask prices), rentabilidad mensual, valor de mercado (MV), valor libro valor de mercado (book to market ratio, B/M), flujo de caja – precio (cashflow-to-price) y utilidad por acción (earnings-to-price).

En los siguientes cuadros se muestran las estadísticas de las variables en estudio, MV es el valor de mercado, B/M es el ratio valor libro valor contable, TO12 es el turnover sobre los últimos 12 meses, RtoV12 es el indicador de la rentabilidad sobre el volumen (Ratio de Amihud 2002) y LM12.

<i>Panel A: Results for NYSE/AMEX stocks over the period 1963–2003</i>					
	<i>MV (\$m)</i>	<i>B/M</i>	<i>TO12 (%)</i>	<i>RtoV12 (m)</i>	<i>LM12</i>
<i>Descriptive statistics</i>					
Mean	1404.3	0.942	0.223	4.19	10.39
Median	714.1	0.890	0.218	2.72	9.31
<i>Spearman rank correlation</i>					
<i>B/M</i>	−0.352	1			
<i>TO12</i>	0.111	−0.176	1		
<i>RtoV12</i>	−0.944	0.309	−0.321	1	
<i>LM12</i>	−0.514	0.243	−0.740	0.665	1
<i>Number of stocks in different LM12 categories</i>					
	$0 \leq LM12 < 1$	$1 \leq LM12 < 5$	$5 \leq LM12 < 21$	$21 \leq LM12 < 63$	$63 \leq LM12 \leq 252$
Mean	1234.93	211.64	214.72	167.58	105.05
Median	1224	204	196	155	98
Min	658	50	87	45	6
Max	1746	420	436	400	358

**Cuadro 4.29 Estadísticas de los indicadores de riesgo de liquidez. Fuente Miralles (2006)**

<i>Panel B: Results for NASDAQ stocks over the period 1983–2003</i>						
	<i>MV (\$m)</i>	<i>B/M</i>	<i>TO12 (%)</i>	<i>RtoV12 (m)</i>	<i>BA12</i>	<i>LM12</i>
<i>Descriptive statistics</i>						
Mean	320.4	0.852	0.450	13.58	5.012	35.63
Median	179.7	0.791	0.439	10.24	4.927	34.72
<i>Spearman rank correlation</i>						
<i>B/M</i>	−0.431	1				
<i>TO12</i>	0.354	−0.331	1			
<i>RtoV12</i>	−0.842	0.388	−0.599	1		
<i>BA12</i>	−0.851	0.385	−0.504	0.941	1	
<i>LM12</i>	−0.612	0.365	−0.819	0.780	0.694	1
<i>Number of stocks in different LM12 categories</i>						
	$0 \leq LM12 < 1$	$1 \leq LM12 < 5$	$5 \leq LM12 < 21$	$21 \leq LM12 < 63$	$63 \leq LM12 \leq 252$	
Mean	1319.60	385.03	508.81	529.60	746.29	
Median	1161	352	524	534	714	
Min	575	184	268	326	324	
Max	2278	645	722	705	1294	

**Cuadro 4.30 Estadísticas de los indicadores de riesgo de liquidez. Fuente Miralles (2006)**

El siguiente cuadro muestra las características de los portafolios formados de acuerdo con el índice de liquidez LMx. Los portafolios fueron creados desde el mas liquido (S: small) y el menos liquido (B: big). Al observar los resultados de LM12. La diferencia entre los portafolios B-S revela significativos premios de 0,846%, 0,745%, 0,682% y 0,561% para periodos de inversión (HP) de 1, 6, 12 y 24 meses.

	<i>S</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>D6</i>	<i>D7</i>	<i>D8</i>	<i>D9</i>	<i>B</i>	<i>B – S</i>
<i>Performance of the LM1-sorted portfolios: measured on a monthly basis</i>											
<i>HP1m (%)</i>	1.178 (3.31)	1.413 (4.40)	1.457 (4.83)	1.373 (4.88)	1.405 (5.33)	1.288 (5.25)	1.178 (5.09)	1.068 (4.85)	1.023 (4.44)	1.359 (5.25)	0.180 (0.93)
<i>HP6m (%)</i>	0.910 (2.76)	1.171 (3.90)	1.210 (4.33)	1.226 (4.66)	1.234 (4.97)	1.204 (5.15)	1.198 (5.40)	1.116 (5.28)	1.226 (5.48)	1.423 (5.69)	0.513 (2.91)
<i>HP12m (%)</i>	0.913 (2.88)	1.157 (3.98)	1.183 (4.35)	1.193 (4.65)	1.205 (4.99)	1.199 (5.24)	1.169 (5.41)	1.116 (5.43)	1.251 (5.77)	1.472 (6.05)	0.560 (3.46)
<i>Performance of the LM6-sorted portfolios: measured on a monthly basis</i>											
<i>HP1m (%)</i>	0.793 (2.21)	1.181 (3.75)	1.208 (4.21)	1.168 (4.47)	1.181 (4.96)	1.134 (5.14)	1.168 (5.29)	1.232 (5.24)	1.365 (5.17)	1.599 (5.81)	0.806 (4.06)
<i>HP6m (%)</i>	0.761 (2.23)	1.118 (3.71)	1.150 (4.21)	1.158 (4.62)	1.119 (4.92)	1.106 (5.22)	1.145 (5.46)	1.211 (5.39)	1.346 (5.34)	1.507 (5.78)	0.746 (4.13)
<i>HP12m (%)</i>	0.824 (2.51)	1.097 (3.73)	1.166 (4.35)	1.167 (4.75)	1.132 (5.05)	1.085 (5.25)	1.129 (5.59)	1.228 (5.63)	1.340 (5.44)	1.509 (5.97)	0.685 (4.10)
<i>Performance of the LM12-sorted portfolios</i>											
<i>HP1m (%)</i>	0.775 (2.12)	1.117 (3.59)	1.167 (4.12)	1.136 (4.55)	1.182 (5.23)	1.058 (5.01)	1.246 (5.57)	1.236 (5.02)	1.390 (5.16)	1.621 (5.87)	0.846 (4.40)
<i>HP6m (%)</i>	0.772 (2.24)	1.085 (3.63)	1.137 (4.20)	1.179 (4.88)	1.097 (5.02)	1.076 (5.30)	1.198 (5.66)	1.227 (5.14)	1.329 (5.12)	1.518 (5.80)	0.745 (4.25)
<i>HP12m (%)</i>	0.829 (2.51)	1.093 (3.74)	1.151 (4.36)	1.171 (4.92)	1.103 (5.10)	1.062 (5.34)	1.199 (5.82)	1.244 (5.36)	1.313 (5.19)	1.511 (5.94)	0.682 (4.19)
<i>HP24m (%)</i>	0.877 (2.80)	1.110 (3.99)	1.152 (4.56)	1.159 (5.01)	1.104 (5.25)	1.059 (5.44)	1.151 (5.77)	1.249 (5.60)	1.271 (5.24)	1.438 (5.90)	0.561 (3.76)
<i><math>\bar{r}_{-12}</math> (%)</i>	27.042 (6.01)	17.197 (5.38)	14.374 (5.32)	13.139 (5.59)	11.931 (5.96)	11.481 (6.06)	12.001 (5.73)	14.378 (5.29)	16.638 (5.32)	14.590 (4.52)	-12.452 (-5.55)
<i>Characteristics of the LM12-sorted portfolios</i>											
<i>MV(\$m)</i>	934.8	1220.7	1592.9	2025.1	2178.3	2590.8	2915.9	2588.5	613.3	87.7	-847.1
<i>B/M</i>	0.770	0.843	0.835	0.817	0.808	0.785	0.820	0.884	0.948	1.232	0.462
<i>RtoV12 (m)</i>	0.224	0.335	0.299	0.309	0.231	0.367	0.520	1.404	2.319	13.154	12.930
<i>TO12 (%)</i>	0.664	0.364	0.277	0.221	0.180	0.148	0.136	0.135	0.151	0.107	-0.557
<i>LM12</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.179	0.785	3.053	38.368	38.368
<i>NoStk</i>	177.90	156.97	149.93	147.01	144.04	142.52	151.30	169.81	206.47	488.52	310.61
<i>Characteristics-adjusted performance of the LM12-sorted portfolios over the 12-month holding period</i>											
<i>CAP12m(%)</i>	-0.159 (-3.22)	0.049 (1.28)	-0.029 (-0.93)	0.005 (0.21)	-0.005 (-0.22)	-0.016 (-0.69)	-0.037 (-1.42)	-0.066 (-2.01)	0.022 (0.62)	0.093 (3.22)	0.252 (4.20)

**Cuadro 4.31 Características de las Carteras. Fuente Miralles (2006)**

Resultados empíricos muestran que acciones ilíquidas tienden a ser bajas en valor de mercado con altos ratios de valor libro sobre valor de mercado.

Este autor desarrolla un factor de liquidez (ya que considera que el índice LMx no capta los shock de liquidez y los volúmenes son distintos entre NYSE/AMEX y NASDAQ), a objeto de estudiar y validar un modelo de dos factores. Se construye un factor de liquidez, LIQ, imitando y basado en el índice de LM12 usando todas las acciones de NYSE/AMEX y NASDAQ. Para lo cual se crean dos portafolios, uno de baja liquidez (LL) y otro de alta liquidez (HL). Los portafolios son mantenidos por un periodo de 6 meses. Luego, el factor de liquidez es construido como la utilidad mensual producto de la compra de un dólar de un portafolio LL y la venta de un dólar de un portafolio HL.

En el siguiente cuadro se muestran las propiedades de factor de liquidez (LIQ), del mercado (MKT), tamaño (SMB) y el ratio valor libro valor de mercado (HML).

	<i>MKT</i>	<i>SMB</i>	<i>HML</i>	<i>LIQ</i>
<i>Sample period January 1964– December 2003</i>				
Mean (%)	0.478 (2.32)	0.297 (2.07)	0.351 (2.38)	0.749 (4.56)
Median (%)	0.735 (3.02)	0.200 (1.85)	0.400 (2.76)	0.899 (4.76)
Min (%)	–23.00	–11.60	–20.79	–11.80
Max (%)	16.01	14.62	14.92	14.43
<i>Spearman rank correlation (January 1964– December 2003)</i>				
<i>SMB</i>	0.273	1		
<i>HML</i>	–0.333	–0.190	1	
<i>LIQ</i>	–0.649	–0.145	0.439	1
<i>Sample period January 1964– December 1983</i>				
Mean (%)	0.277 (0.97)	0.537 (2.68)	0.477 (2.80)	0.670 (3.79)
Median (%)	0.355 (1.17)	0.475 (2.79)	0.550 (3.06)	0.738 (3.86)
<i>Spearman rank correlation (January 1964– December 1983)</i>				
<i>SMB</i>	0.414	1		
<i>HML</i>	–0.257	–0.130	1	
<i>LIQ</i>	–0.480	0.038	0.330	1
<i>Sample period January 1984– December 2003</i>				
Mean (%)	0.679 (2.29)	0.058 (0.28)	0.225 (0.94)	0.829 (2.99)
Median (%)	1.135 (3.04)	–0.145 (–0.24)	0.200 (0.96)	1.218 (3.01)
<i>Spearman rank correlation (January 1984– December 2003)</i>				
<i>SMB</i>	0.152	1		
<i>HML</i>	–0.399	–0.265	1	
<i>LIQ</i>	–0.797	–0.299	0.516	1

**Cuadro 4.32 Estadística de los factores de riesgo de liquidez. Fuente Miralles (2006)**

Tanto la teoría de valorización por arbitraje (ATP) como un modelo de equilibrio tienen una forma similar;

$$E(r_i) = \lambda_0 + \beta_{i1}\lambda_1 + \beta_{i2}\lambda_2 + \dots + \beta_{ik}\lambda_k$$

Donde  $E(r_i)$  es la expectativa del retorno del activo i,  $\beta_{ik}$  es el beta del activo i relativa con k-ésimo factor de riesgo ( $k = 1, 2, \dots, K$ ), y  $\lambda_0$  es la tasa esperada de cero-beta o tasa libre de riesgo. El modelo de dos factores es construido con base al CAPM y con un plus del factor de liquidez LIQ, el cual captura el riesgo de liquidez, el modelo es;

$$E(r_i) - r_f = \beta_{m,i} [E(r_m) - r_f] + \beta_{l,i} E(LIQ)$$

Donde  $E(r_m)$  es el retorno esperado del portafolio de mercado.  $E(LIQ)$  es el valor esperado del factor de liquidez y los factores  $\beta_{m,i}$  y  $\beta_{l,i}$  son las pendientes en la regresión de la serie de tiempo;

$$r_{it} - r_f = \alpha_i + \beta_{m,i}(r_{mt} - r_f) + \beta_{l,i}LIQ_t + \varepsilon_{it}$$

El modelo de dos factores implica que las expectativas sobre el retorno en exceso de un activo es explicado por la covarianza de su retorno con la del mercado y el factor de liquidez. El término constante  $\alpha_i$  en la ecuación anterior es el retorno ajustado por riesgo del activo i relativo al modelo de dos factores. Si el modelo de dos factores explica el retorno de las acciones, entonces  $\alpha_i$  no debería ser significativo diferente de cero.

Para realizar comparaciones se construyen cuatro indicadores totales o globales de liquidez. Uno basado en la rentabilidad y volumen (Ratio de Amihud 2002), RtoV12, otro desde el turnover ratio, TO12 y dos indicadores desde LM1 y LM12. Por ejemplo para estimar el índice de liquidez total de LM12 se prosigue como;

$$ALM12_t = \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} LM12_{i,t}$$

Donde  $LM12_{i,t}$  es el turnover estandarizado y ajustado por número de días con cero nivel de actividad sobre los 12 meses anteriores para el activo i en el mes t, y  $N_t$  es el número de acciones al final del mes t. los otros tres índices totales de liquidez son calculados de manera similar y ellos son denotados anteponiendo la letra “A”, en la siguiente tabla se muestra las estadísticas de estos índices;

	<i>ARtoV12</i>	<i>ATO12</i>	<i>ALM12</i>	
<i>Sample period: July 1963–June 2003</i>				
<i>ATO12</i>	−0.310			
<i>ALM12</i>	0.895	−0.208		
<i>ALM1</i>	0.698	−0.173	0.795	
<i>Sample period: July 1963–June 1983</i>				
<i>ATO12</i>	−0.845			
<i>ALM12</i>	0.889	−0.715		
<i>ALM1</i>	0.672	−0.699	0.752	
<i>Sample period: July 1983–June 2003</i>				
<i>ATO12</i>	−0.073			
<i>ALM12</i>	0.917	−0.166		
<i>ALM1</i>	0.764	−0.164	0.857	
<i>Panel B: Spearman rank correlations among innovations in market liquidity (InnML) and other traded factors</i>				
	<i>MKT</i>	<i>SMB</i>	<i>HML</i>	<i>LIQ</i>
<i>InnML</i> (07/63–06/03)	−0.285 (−6.50)	−0.253 (−5.71)	0.110 (2.43)	0.186 (4.13)
<i>InnML</i> (07/63–06/73)	−0.373 (−4.37)	−0.334 (−3.85)	0.052 (0.56)	0.189 (2.09)
<i>InnML</i> (07/73–06/83)	−0.241 (−2.69)	−0.150 (−1.64)	−0.060 (−0.65)	0.031 (0.33)
<i>InnML</i> (07/83–06/93)	−0.208 (−2.31)	−0.219 (−2.44)	0.299 (3.40)	0.219 (2.44)
<i>InnML</i> (07/93–06/03)	−0.342 (−3.95)	−0.264 (−2.97)	0.148 (1.63)	0.317 (3.63)

**Cuadro 4.33 Análisis de las muestras. Fuente Liu (2006)**

Se examina también la innovación en la liquidez de mercado, el subyacente del factor de liquidez, examinamos si este está asociado con el factor de liquidez estimado (imitado). Para lo cual usamos el índice LM1 para estimar la innovación en el mercado de liquidez. El cambio global en la liquidez del mercado al final del mes  $t$  se calcula como;

$$DALM1_t = \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} (LM1_{i,t} - LM_{i,t-1})$$

Donde  $LM1_{i,t}$  es el índice para la acción  $i$  en el mes  $t$ , y  $N_t$  es el número elegible de acciones. Al parecer DALM1 esta correlacionada durante el periodo de julio de 1963 a junio del 2003 con una autocorrelación de primer orden de -0,1313 ( $t = -3,13$ ). Se estimaron las innovaciones en la liquidez de mercado como los residuales de la siguiente regresión;

$$DALM1_t = a + bDALM1_{t-1} + u_t$$



Los residuos de la regresión no están correlacionados serialmente, con la autocorrelación de primer orden que es -0,0009 ( $t=-0,19$ ), por lo tanto se estima una nueva innovación de la liquidez del mercado,  $InnML_t$ , como el residual dividido por 30, esto es;

$$InnML_t = \frac{1}{30} \hat{u}_t$$

El valor de 30 es arbitrario, en el panel B de la tabla anterior muestra las correlaciones de esta innovación con los otros factores de liquidez. Estos resultados concuerdan con los resultados anteriores.

Se examina si hay un significativo premio por riesgo de liquidez, esto es, si el precio de la liquidez que enfrentan los inversionistas, si las acciones con alto riesgo de liquidez (altas betas de liquidez) se perfilan mejor que las acciones con bajo riesgo de liquidez (bajo betas de liquidez). Para lo cual, se estimaron todos los betas de las acciones de NYSE/AMEZ/NASDAQ sobre el periodo de junio de 1968 a junio 2003. Se estimaron dos betas históricos para cada una de las muestras de acciones; una es LIQ y  $InnML$ , esto se realizo utilizando los últimos 5 años de datos mensuales;

$$r_{it} - r_f = \alpha_i + \beta_{m,i}(r_{mt} - r_f) + \beta_{l,i}LIQ_t + \varepsilon_{it}$$

$$r_{it} - r_f = \alpha_i + \beta_{m,i}(r_{mt} - r_f) + \beta_{l,i}InnML_t + \varepsilon_{it}$$

Donde  $InnML$  es estimado utilizando las ecuaciones anteriores, al final de cada mes utilizando los datos disponibles.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados sobre los portafolios ordenados por betas históricos basados en  $InnML$  y LIQ. La diferencia de la rentabilidad entre los portafolios B y S es positiva y significativa para los periodos de permanencia de los portafolios de 1 y 6 meses, son 0,389% ( $t= 2,73$ ) y 0,246% ( $t= 2,10$ ) y también lo es para el periodo de 12 meses, todos al 7% de significancia. Después de ajustar el CAPM, la diferencia de retorno entre B y S es aún mayor en 0,434% ( $t = 3,07$ ) por mes durante el período de tenencia sobre un mes, revelando la incapacidad del CAPM para capturar el riesgo de liquidez. El modelo de Fama-French de tres factores se comporta mejor que el CAPM (resultados no tabulados),

pero su poder explicativo es todavía limitado a sólo algunas carteras InnML basado en el beta de liquidez.

En el panel B se muestra que las carteras ordenas por el beta basadas LIQ son mas previsibles y de mejor retorno además sus características parecen ser más coherentes con las características del riesgo de liquidez que las del panel A (InnML). Las diferencias entre B y S son estadísticamente significativas al 0,687% (t = 3,00), 0,475% (t = 2,34), y 0,454% (t = 2:45) por mes durante el 1 -, 6 -, y 12 meses los períodos de inversión. El CAPM ajustado indica que la diferencia de retorno entre B y S es de 0,823% mensual (t = 3,77). Los resultados CAPM ajustado también indican que los principales contribuyentes a la prima de riesgo de liquidez son las acciones con alto riesgo de liquidez, en consonancia con las expectativas.

	<i>S</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>D6</i>	<i>D7</i>	<i>D8</i>	<i>D9</i>	<i>B</i>	<i>B – S</i>
<i>Panel A: Results of portfolios sorted by InnML-based liquidity beta</i>											
<i>HP1m (%)</i>	1.064 (2.92)	1.290 (4.40)	1.209 (4.49)	1.276 (5.01)	1.278 (5.16)	1.249 (5.10)	1.306 (5.22)	1.284 (5.00)	1.358 (4.95)	1.454 (4.09)	0.389 (2.73)
<i>HP6m (%)</i>	1.018 (2.92)	1.225 (4.34)	1.213 (4.65)	1.247 (5.07)	1.221 (5.11)	1.198 (5.07)	1.209 (5.08)	1.256 (5.06)	1.264 (4.87)	1.264 (3.90)	0.246 (2.10)
<i>HP12m (%)</i>	1.041 (3.11)	1.228 (4.48)	1.212 (4.76)	1.234 (5.11)	1.222 (5.20)	1.216 (5.22)	1.203 (5.17)	1.241 (5.14)	1.276 (5.00)	1.239 (3.98)	0.199 (1.85)
<i><math>\hat{\alpha}_{CAPM,1m}</math> (%)</i>	0.007 (0.03)	0.304 (1.95)	0.253 (1.87)	0.343 (2.70)	0.358 (2.87)	0.333 (2.71)	0.385 (2.98)	0.356 (2.62)	0.406 (2.71)	0.441 (1.83)	0.434 (3.07)
<i>MV (\$m)</i>	269.2	643.5	862.3	1011.6	1227.9	1289.5	1324.2	1273.6	1123.4	524.4	255.2
<i>B/M</i>	0.952	0.935	0.934	0.936	0.941	0.963	0.973	1.003	1.039	1.076	0.124
<i>RtoV12 (m)</i>	8.834	5.288	4.439	4.141	3.978	4.062	4.691	4.774	6.204	13.605	4.771
<i>TO12 (%)</i>	0.372	0.285	0.260	0.244	0.233	0.231	0.231	0.241	0.256	0.311	-0.061
<i>LM12</i>	15.16	15.21	15.92	16.84	17.64	18.02	18.66	18.46	19.77	22.15	6.99
<i>GMM estimates</i>											
$\hat{\beta}_m$	1.250 (25.8)	1.114 (29.8)	1.037 (29.0)	0.999 (28.1)	0.965 (27.6)	0.954 (25.7)	0.969 (23.8)	0.981 (25.5)	1.031 (23.2)	1.178 (18.4)	-0.073 (-1.60)
$\hat{\beta}_l$	-0.060 (-0.20)	0.196 (0.82)	0.161 (0.69)	0.259 (1.05)	0.349 (1.50)	0.385 (1.56)	0.491 (1.70)	0.443 (1.59)	0.577 (1.75)	0.973 (1.90)	1.032 (2.99)
$\hat{\lambda}_l = 0.445\%$ (2.65)											
<i>Panel B: Results of portfolios sorted by LIQ-based liquidity beta</i>											
<i>HP1m (%)</i>	0.824 (2.10)	1.052 (3.64)	1.076 (4.05)	1.229 (4.82)	1.200 (4.93)	1.240 (5.15)	1.400 (5.72)	1.381 (5.34)	1.478 (5.45)	1.510 (4.55)	0.687 (3.00)
<i>HP6m (%)</i>	0.840 (2.27)	1.034 (3.69)	1.071 (4.16)	1.129 (4.61)	1.187 (5.02)	1.247 (5.37)	1.320 (5.55)	1.326 (5.43)	1.358 (5.25)	1.315 (4.22)	0.475 (2.34)
<i>HP12m (%)</i>	0.858 (2.42)	1.060 (3.86)	1.091 (4.32)	1.123 (4.68)	1.185 (5.09)	1.219 (5.35)	1.295 (5.54)	1.297 (5.48)	1.337 (5.30)	1.312 (4.33)	0.454 (2.45)
<i><math>\hat{\alpha}_{CAPM,1m}</math> (%)</i>	-0.286 (-1.21)	0.068 (0.46)	0.123 (0.94)	0.298 (2.29)	0.289 (2.32)	0.337 (2.67)	0.497 (3.70)	0.469 (3.09)	0.559 (3.32)	0.537 (2.35)	0.823 (3.77)
<i>MV (\$m)</i>	706.3	995.8	1138.1	1133.5	1154.2	1099.0	1020.3	947.3	942.7	678.8	-27.5
<i>B/M</i>	0.789	0.847	0.897	0.923	0.947	0.969	0.998	1.025	1.079	1.169	0.380
<i>RtoV12 (m)</i>	5.849	4.252	3.641	3.562	3.284	3.366	4.053	4.678	6.288	15.400	9.551
<i>TO12 (%)</i>	0.471	0.309	0.269	0.244	0.227	0.217	0.208	0.205	0.214	0.251	-0.220
<i>LM12</i>	7.61	9.17	10.65	12.17	14.04	16.31	19.13	21.37	23.83	29.18	21.58

**Cuadro 4.34 performance de las carteras. Fuente Liu (2006)**

Para evaluar el modelo de dos factores sobre portafolios formados sobre variables conocidas como son; el tamaño (MV), índice valor libro sobre mercado (B/M), índice flujo sobre precio (C/P), índice utilidad sobre precio (E/P), etc. Se compara con el CAPM y el modelo de tres factores de Fama y French. El siguiente cuadro muestra los resultados del modelo de dos factores sobre 10 portafolios formados sobre el nuevo indicador de liquidez (LM12), el turnover (TO12) y el índice de precio de impacto de Amihud 2002 (RtoV12).

	<i>S</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>D6</i>	<i>D7</i>	<i>D8</i>	<i>D9</i>	<i>B</i>	<i>B – S</i>
<i>Panel A: LM12-sorted portfolios</i>											
<i>Two-factor adjusted performance over the testing period January 1964–December 2003</i>											
$\hat{\alpha}$ (%)	–0.271 (–1.54)	–0.127 (–0.89)	–0.058 (–0.47)	–0.013 (–0.13)	–0.055 (–0.67)	–0.073 (–0.92)	–0.051 (–0.54)	–0.144 (–1.19)	–0.116 (–0.81)	–0.091 (–0.58)	0.180 (1.90)
$\hat{\beta}_m$	1.367 (29.1)	1.327 (34.8)	1.236 (37.7)	1.158 (44.7)	1.077 (48.7)	1.000 (47.3)	1.054 (42.1)	1.171 (36.3)	1.237 (32.4)	1.258 (29.8)	–0.108 (–4.29)
$\hat{\beta}_l$	–0.056 (–0.95)	0.129 (2.69)	0.172 (4.18)	0.188 (5.77)	0.206 (7.40)	0.224 (8.42)	0.342 (10.9)	0.452 (11.2)	0.465 (9.71)	0.683 (12.9)	0.739 (23.3)
$R^2$	0.752	0.791	0.810	0.855	0.872	0.861	0.819	0.763	0.721	0.663	0.702
<i>Two-factor adjusted performance over the testing period January 1964–December 1983</i>											
$\hat{\alpha}$ (%)	0.092 (0.35)	0.198 (0.93)	0.225 (1.30)	0.199 (1.67)	0.112 (1.21)	0.005 (0.06)	0.142 (1.11)	0.086 (0.48)	0.176 (0.90)	0.159 (0.78)	0.066 (0.71)
<i>Two-factor adjusted performance over the testing period January 1984–December 2003</i>											
$\hat{\alpha}$ (%)	–0.284 (–1.33)	–0.198 (–1.13)	–0.137 (–0.82)	–0.096 (–0.63)	–0.144 (–1.03)	–0.137 (–0.99)	–0.152 (–1.12)	–0.135 (–0.93)	–0.150 (–0.80)	0.170 (–0.73)	0.114 (0.80)
<i>Panel B: TO12-sorted portfolios: testing period January 1964–December 2003</i>											
<i>CAPM- and Fama–French-three-factor-adjusted performance</i>											
$\hat{\alpha}_{CAPM}$ (%)	–0.302 (–1.80)	0.039 (0.26)	0.157 (1.14)	0.265 (2.10)	0.280 (2.41)	0.317 (2.83)	0.334 (3.08)	0.344 (3.19)	0.365 (3.16)	0.484 (3.73)	0.786 (5.17)
$\hat{\alpha}_{FF3F}$ (%)	–0.575 (–5.63)	–0.287 (–3.41)	–0.165 (–2.09)	–0.029 (–0.38)	–0.008 (–0.12)	0.036 (0.53)	0.053 (0.78)	0.059 (0.96)	0.066 (0.94)	0.174 (2.02)	0.749 (5.27)
<i>Two-factor (market and liquidity factors) adjusted performance</i>											
$\hat{\alpha}$ (%)	–0.264 (–1.48)	–0.140 (–0.91)	–0.115 (–0.81)	–0.054 (–0.42)	–0.068 (–0.60)	–0.063 (–0.59)	–0.089 (–0.90)	–0.051 (–0.51)	–0.101 (–0.96)	–0.097 (–0.86)	0.167 (1.23)
$\hat{\beta}_m$	1.371 (28.9)	1.357 (33.0)	1.312 (34.8)	1.274 (37.7)	1.235 (40.7)	1.185 (41.6)	1.155 (43.8)	1.094 (40.8)	1.078 (38.7)	1.041 (34.8)	–0.330 (–9.06)
$\hat{\beta}_l$	–0.038 (–0.63)	0.181 (3.50)	0.276 (5.82)	0.323 (7.62)	0.352 (9.26)	0.384 (10.7)	0.428 (12.9)	0.399 (11.9)	0.471 (13.5)	0.588 (15.7)	0.626 (13.7)
<i>Panel C: RtoV12-sorted portfolios: testing period January 1964–December 2003</i>											
<i>CAPM- and Fama–French-three-factor-adjusted performance</i>											
$\hat{\alpha}_{CAPM}$ (%)	–0.037 (–0.63)	0.057 (0.76)	0.127 (1.54)	0.099 (1.07)	0.116 (1.11)	0.157 (1.37)	0.157 (1.24)	0.214 (1.56)	0.236 (1.56)	0.492 (2.33)	0.529 (2.31)
$\hat{\alpha}_{FF3F}$ (%)	–0.064 (–1.20)	–0.076 (–1.14)	–0.050 (–0.72)	–0.100 (–1.33)	–0.129 (–1.70)	–0.110 (–1.48)	–0.148 (–2.08)	–0.113 (–1.66)	–0.129 (–1.94)	0.040 (0.35)	0.104 (0.87)
<i>Two-factor (market and liquidity factors) adjusted performance</i>											
$\hat{\alpha}$ (%)	–0.077 (–1.24)	–0.042 (–0.54)	0.008 (0.09)	–0.049 (–0.51)	–0.079 (–0.73)	–0.024 (–0.20)	–0.071 (–0.54)	–0.062 (–0.45)	–0.141 (–0.93)	–0.234 (–1.17)	–0.157 (–0.70)
$\hat{\beta}_m$	0.991 (59.3)	1.030 (49.2)	1.085 (47.2)	1.125 (44.0)	1.144 (39.8)	1.141 (35.8)	1.178 (34.0)	1.206 (32.3)	1.235 (30.5)	1.384 (25.9)	0.394 (6.60)
$\hat{\beta}_l$	0.041 (1.96)	0.101 (3.83)	0.121 (4.18)	0.150 (4.67)	0.197 (5.45)	0.184 (4.60)	0.230 (5.29)	0.280 (5.96)	0.382 (7.52)	0.735 (11.0)	0.694 (9.27)

**Cuadro 4.35 Resultados de los modelos. Fuente Liu (2006)**

Este modelo describe con éxito el corte seccional de los retornos de las acciones (portafolios) y captura mejor el riesgo de liquidez que el CAPM y el modelo de los tres factores de Fama y French, sino que también proporciona evidencia que apoya una explicación basada en el riesgo de liquidez de algunas anomalías de mercado establecidas.

#### **X. Dong, Kempf & Yadav (2007).**

Estos autores evalúan principalmente el efecto que tiene un índice o medida de resiliencia (ver 3.1.3) en la valoración de acciones, además evalúan el efecto con otros índices como son la horquilla de precios (spread) y la profundidad (depth), esto lo realiza realizando un corte seccional en las series de tiempo.

La metodología utilizada corresponde al modelo de tres factores de Fama y French (1992). Los datos corresponden a las rentabilidades de todas las acciones de CRSP<sup>6</sup> y como retorno de mercado se utilizó el NYSE, para el año 1999.

El método utilizado para calcular los betas es el siguiente: i) se calcula el beta para cada acción usando rentabilidades diarias, 20 carteras se ordenan de acuerdo a la versión beta inicial de cada acción individual, ii) los portafolios de los betas son calculados sobre el retorno diario del portafolio en el mismo periodo de tiempo. Los retornos de los portafolios son estimados como un simple promedio aritmético entre las acciones. Para correr la siguiente regresión en cada día de negociación.

$$R_{i,t} = \alpha + \sum_{j=1}^n a_{t,j} L_{i,t,j} + b_{1,t} SIZE_{i,t} + b_{2,t} BM_{i,t} + b_{3,t} BETA_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Donde  $R_{i,t}$  es la rentabilidad de la acción i en el día t.  $L_{i,t,j}$  es el valor del indicador de liquidez j en el día t.  $SIZE_{i,t}$ ,  $BM_{i,t}$ ,  $BETA_{i,t}$  es el logaritmo de la capitalización inicial, el índice valor libro valor mercado y el valor del beta para acción i.  $\varepsilon_{i,t}$  es el error con media cero.

---

<sup>6</sup> Id (1)

Fama French ajustado es la metodología utilizada para correr la serie de tiempo para testear la valorización de activos con los indicadores de resiliencia y otros indicadores. Para cada acción se corrió la siguiente regresión;

$$R_{i,t} = \alpha + \sum_{j=1}^n a_{i,j} L_{i,t,j} + b_{1,t} MKt_t + b_{2,t} SBM_t + b_{3,t} HML_t + \varepsilon_{i,t}$$

Donde  $L_{i,t,j}$  es el valor del indicador de liquidez j en el día t,  $MKt_t$  es el retorno en exceso sobre el portafolio de mercado en el día t,  $SBM_t$  es el retorno en el día t sobre los 3 factores de Fama y French,  $HML_t$  es el retorno en el día t sobre el factor de Fama y French de valor libro sobre valor de mercado.  $R_{i,t}$  es el retorno en exceso realizado por la acción i en el día t.

El interés principal de estos autores radica en el efecto de la resiliencia en los retornos de acciones en el mercado. La expectativa es que la resiliencia más baja debe ser compensada con un retorno más alto.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de todos los test de valoración de activos con el índice de resiliencia incorporado.

RESI	MKT	SMB	HML
-0.002	1.048	0.075	0.017
(-2.27)	(23.69)	(1.08)	(0.17)

**Cuadro 4.36 resultados de los test de valoración. Dong y otros (2007)**

Los resultados muestran evidencia de que la resiliencia es negativamente significativo relacionado con la rentabilidad realizada de las acciones.

Posteriormente se agrega otro indicador de la liquidez a fin de testear los resultados del modelo de Fama y French ajustados con otros factores de microestructura. Los indicadores utilizados son; Lambda<sup>7</sup>, la horquilla efectiva (dollar effective spread) y la horquilla relativa.

<sup>7</sup> Es un inverso de un indicador de profundidad.

Los principales resultados y conclusiones del estudio son:

- ✓ El valor medio de la estimación de la resiliencia sobre 1 minuto fue de 0,60, lo cual se puede interpretar como que más del 60% de los precios errados revierten a cero en menos de un minuto.
- ✓ Se encontró que los factores de; actividad de negociación, tamaño del tick, asimetría de la información, y volatilidad intra-day son determinantes de la resiliencia.
- ✓ La relación entre la resiliencia y las otras dimensiones, a pesar de ser estadísticamente significativa, es débil. Al parecer la resiliencia como dimensión es relativamente independiente de las otras dos dimensiones de la liquidez, lo que se podría interpretar como que la resiliencia entrega nueva o diferente información.
- ✓ Finalmente, también se encontró que la resiliencia influye en la rentabilidad de los activos y el mercado.

En el cuadro siguiente se muestra un resumen de 8 de los 10 estudios anteriormente tratados,

Paper	Año	Tipo	Dimensión	Datos	Conclusión
Amihud & Mendelson	1986	O	Ordenes	1960-1979 mensual	La rentabilidad esta en funcion a la horquilla de precio (Spread).
Chordia, Roll & Subrahmanyam	2000	T	Cantidad	1966 - 1995 mensual	Negativa relación entre retorno y volatilidad y liquidez
Amihud	2002	T	Impacto de precio	1963 - 1997 diarios y mensuales	La iliquidez tiene un efecto positivo en la rentabilidad
Pastor & Stambaugh	2003	T	Impacto de precio, cantidad	1966 - 1999 mensuales	Positivo premio por liquidez
Acharya & pedersen	2005	T	Impacto de precio	1962 - 1999 diarios	CAPM ajustado por liquidez mejor que el CAPM
Martinez, Nieto, Rubio & Tapia	2005	T	Cantidad	1991 - 2000 diario y mensual	El riesgo de liquidez es significativo en la valoración de acciones en el mercado bursatil español
Liu	2006	T	Cantidad	1963 - 2003 Diarios y Mensuales	Riesgo de liquidez tiene un precio
Miralles & Miralles	2006	T	Cantidad	1994 - 2002 diario y mensual	El riesgo de liquidez puede ser un elemento importante en la valoración de acciones
Dong, Kempf & Yadav	2007	R	Impacto de precio	2000 -2001 minuto	La resiliencia es importante en la valoración de acciones.

**Cuadro 4.37 Resumen de Estudios Previos sobre Riesgo de Liquidez y Valoración de Activos (T: indicadores basados en transacciones; O: indicadores basados en ordenes y R: indicador basado en la Resiliencia). Fuente elaboración propia.**

## **5.0 RIESGO DE LIQUIDEZ EN EL MERCADO BURSÁTIL CHILENO**

### ***5.1 Evolución del Sistema Financiero Chileno***

A principios de la década del 70 la economía chilena estaba cerrada al comercio mundial con baja participación privada y un alto grado de intervención estatal. En el sector financiero existía un control estricto de las tasas de interés, de la asignación del crédito y gran parte del sistema bancario estaba en manos del Estado. A partir de 1974 comenzó a liberar la economía se liberaron las tasas de interés, se eliminaron los controles al crédito y se privatizó gran parte del sector bancario. Sin embargo, este proceso de liberalización financiera no se vio acompañado de un marco de regulación y supervisión apropiado, lo cual fue un determinante clave para desencadenar la crisis financiera de comienzos de la década de los 80. Hernández (2005) destaca algunos hitos destacados en el desarrollo del mercado chileno;

- ✓ En 1981, previo a la crisis y en un hito histórico para el sistema financiero chileno, se llevó a cabo la reforma de pensiones, donde el sistema de reparto existente entonces fue cambiado por un sistema de capitalización individual Corbo y Schmidt-Hebbel (2003) estiman que más de 30% del desarrollo financiero ocurrido en Chile entre 1981 y 2001 se debió a esta reforma.
- ✓ En 1986 se introdujo una nueva Ley de Bancos, orientada a mejorar el marco de supervisión y regulación del sistema financiero, y una nueva Ley de Quiebras.
- ✓ En 1986 se autoriza la inversión de los Fondos de Capitales Extranjeros (FICE).
- ✓ En 1997 se promulga una nueva Ley de Bancos que entre otras cosas autoriza la internacionalización de la banca; se desregula la industria de fondos mutuos y seguros y se adoptan estándares internacionales en materia de supervisión (Acuerdo de Basilea I).
- ✓ En los años 1994-1995 se autoriza el financiamiento privado de proyectos de infraestructura públicos (camino, puentes, etc.), se incentiva la exportación de

capitales desde Chile, y se permiten nuevas opciones de inversión para las AFP, entre otras reformas.

- ✓ En 2001 se promulgó la Ley de Opas, orientada principalmente para mejorar la protección de los accionistas minoritarios, y se implementó la Reforma al Mercado de Capitales I

Por otra parte, Arrau<sup>8</sup> identifica dos grandes concepciones de la autoridad económica en los 90 que contribuyeron al estancamiento del mercado de capitales: a) el enfoque de política macroeconómica y cuenta de capitales, que ha impedido una integración financiera con el resto del mundo; y b) un enfoque legal y de fiscalización que ha impedido la innovación y rápida adaptación de los actores e instituciones del mercado a las cambiantes condiciones. La primera es una concepción macroeconómica y la segunda una regulatoria microeconómica. Dicho estancamiento se ve reflejado en el grado de liquidez del mercado de capitales.

## ***5.2 Estudios Anteriores Sobre el Riesgo de Liquidez en el Mercado Bursátil Chileno***

Algunos estudios de la liquidez del mercado accionario chileno son;

- Hernández & Parro (2005) señala que Chile ha experimentado una profunda transformación de su sistema financiero, desde la liberalización a mediados de los setenta, pasando por la crisis de la deuda de comienzos de los ochenta y el posterior reordenamiento, hasta el período de crecimiento y profundización que se inició a mediados de los ochenta y continúa hasta hoy. Así, actualmente el sistema financiero chileno es uno de los más grandes entre las economías emergentes, pese a lo anterior todavía no tiene el tamaño de aquellos de países desarrollados y de algunas economías emergentes de Asia. Un problema puntual del sistema financiero chileno es la baja liquidez del mercado accionario; a pesar de ser un mercado relativamente grande, éste es tremendamente ilíquido. A pesar del desarrollo de los últimos años no muestran un cambio claro (de tendencia) en la liquidez del mercado

---

<sup>8</sup> Véase Arrau, P (2005)



accionario, se utiliza como índice de liquidez la tasa de rotación como porcentaje de la capitalización.

- Marshall & Walker (2002). Estudian los retornos logarítmicos semanales para el periodo 1991-2000 de diferentes portafolios agrupados por volúmenes y tamaño. Encuentran evidencia de un efecto de liquidez y en menor medida de efecto tamaño, que separadamente explican la correlación serial cruzada, pero no son robustos, ya que los retornos de empresas pequeñas de alta liquidez y de empresas grandes de baja liquidez no se anticipan el uno al otro. Habría entonces un efecto conjunto sintetizado en las empresas prime, de mayor liquidez y tamaño.
- Johnson (2000), Aplica la metodología de VeR ajustado por liquidez a los bonos soberanos chilenos, de manera de incorporar fluctuaciones en los spreads, variable relevante al momento de evaluar el riesgo de un portafolio de inversión. Los activos que tienen una alta liquidez pueden ser evaluados utilizando la metodología del Value at Risk (VaR), sin embargo, este indicador subestima las eventuales pérdidas si es que el activo subyacente presenta poca liquidez. Este estudio abarca la liquidez exógena (Bangia), es decir aquella que es producto de factores no asociados al volumen transado.
- Arrau señala que la mejor forma de evaluar el Mercado de Capitales Chileno en el concierto mundial, es por medio del nivel liquidez del mercado y define liquidez como “una reducción de la prima o castigo por iliquidez; es decir, del riesgo de no poder liquidar la inversión”. El utiliza como indicador de liquidez al cociente entre el valor transado anual accionario sobre la capitalización de mercado con otros países, tanto emergentes como desarrollados. Se estudio el periodo 1995-1997. Los resultados para Chile son elocuentes, el indicador de Chile desciende desde 15% en 1995 hasta 10% en 1997 con un promedio de 12,7% para el período. Las cifras muestran claramente un estancamiento en el volumen de transacciones del mercado accionario nacional y una débil posición frente a otras plazas bursátiles de la región y de mercados emergentes. Con la excepción de México y Perú, la tendencia de los otros cuatro países emergentes de la muestra, al igual que la totalidad de los países desarrollados, fue incrementar el índice en estos años. Chile, al contrario, muestra una sistemática reducción durante este período lo que indica que la disminución de

la liquidez representa un problema idiosincrático y no puede explicarse como un fenómeno global.

País	1995	1996	1997	Promedio 1995-97
<i>Emergentes</i>				
Argentina	12,2	9,8	43,4	21,8
Brasil	53,6	51,7	79,6	61,6
Chile	15,0	12,8	10,3	12,7
Grecia	35,7	34,3	61,7	44,0
Indonesia	22,0	35,3	143,1	66,8
México	37,9	40,4	33,6	37,3
Perú	33,4	31,0	23,2	29,2
<i>Desarrollados</i>				
Australia	40,2	46,6	58,0	48,3
España	30,2	103,4	156,0	96,5
EE.UU.	74,5	83,9	90,3	82,9
Gran Bretaña	36,2	33,2	41,5	37,0
Irlanda	129,2	100,2	147,6	125,7
Japón	33,6	40,5	56,5	43,5
Nueva Zelandia	26,3	23,0	35,4	28,2
Singapur	40,9	28,5	60,2	43,2

**Cuadro 5.1: LIQUIDEZ MERCADOS ACCIONARIOS (Fuente: Arrau 2005).**

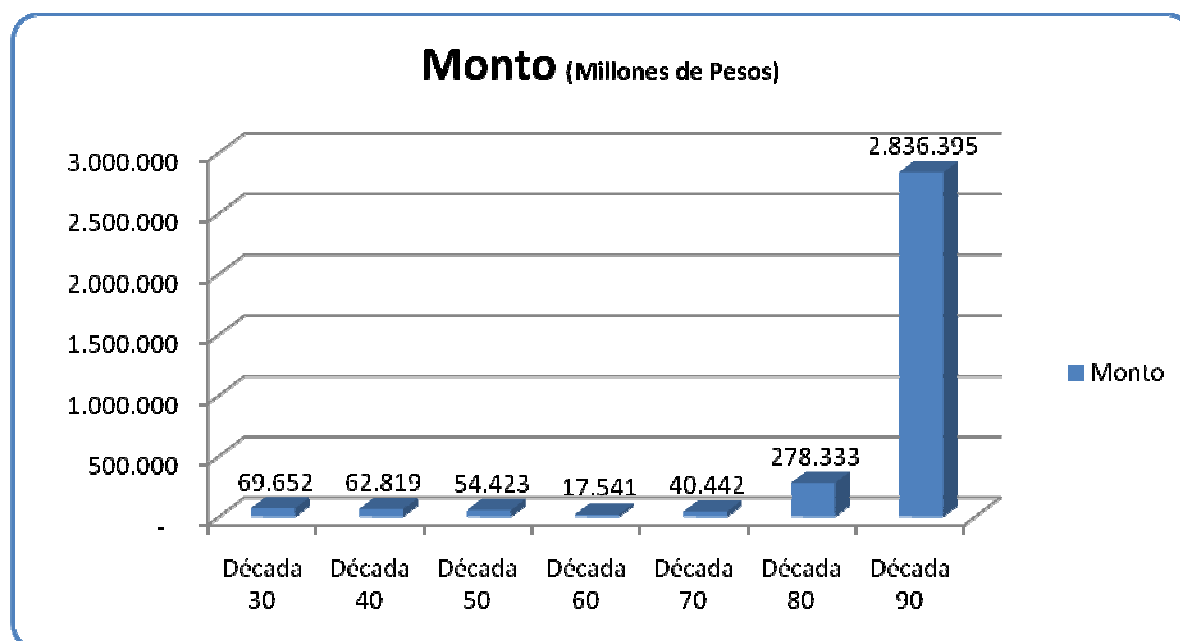
### ***5.3 Descripción de los Datos***

Los datos utilizados en este estudio corresponden a todas las transacciones diarias de las acciones que se negocian en la Bolsa de Comercio de Santiago entre enero de 2000 hasta Diciembre del 2008, en total 4.848.823 transacciones. Los datos de cada transacción son;

- Fecha del movimiento.
- Cantidad Transada.
- Nemotécnico sociedad
- Precio transacción.
- Volumen de la transacción.

La bolsa de Comercio de Santiago (BCS) actualmente concentra más del 85% de las transacciones de acciones en el mercado bursátil chileno.

Durante la mayor parte del siglo 20 los montos transados en acciones fueron bastantes modestos, estos solo tuvieron un crecimiento significativo durante la década de los 90 como se puede observar en el grafico 5.1:

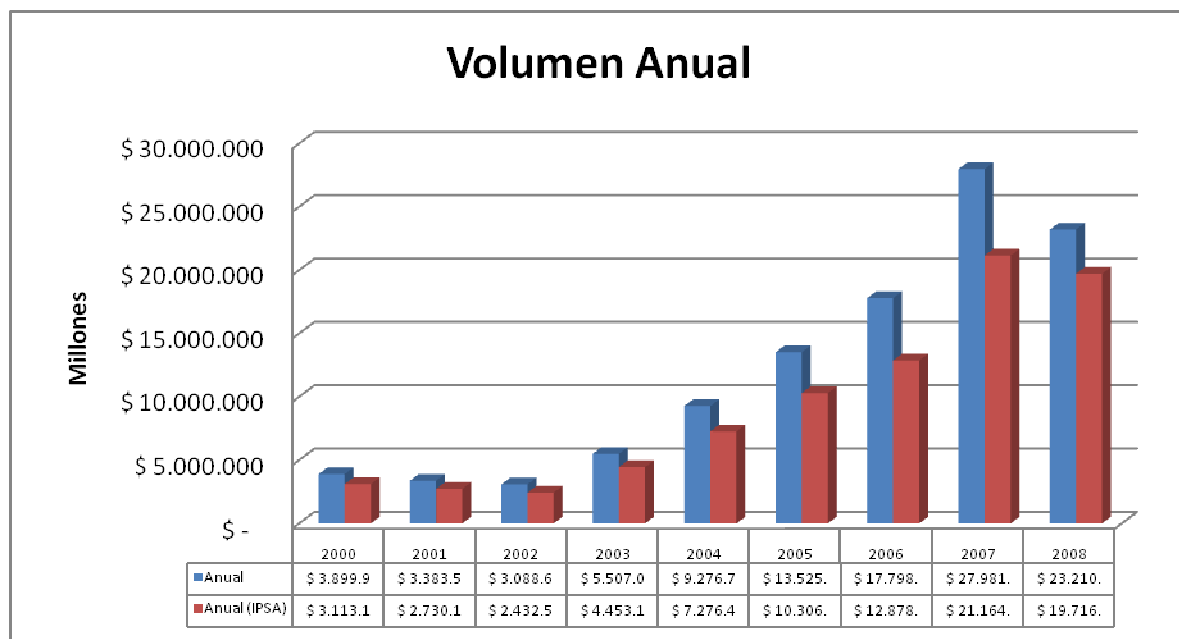


**Gráfico N°5.1 de Transacciones Anuales: Corresponde al monto transado en acciones.**  
**Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago (BCS).**

#### ***5.4 Indicadores Basados en la Cantidad y Velocidad de Transacción en el Mercado Bursátil Chileno.***

##### **Volumen Transado (Monto)**

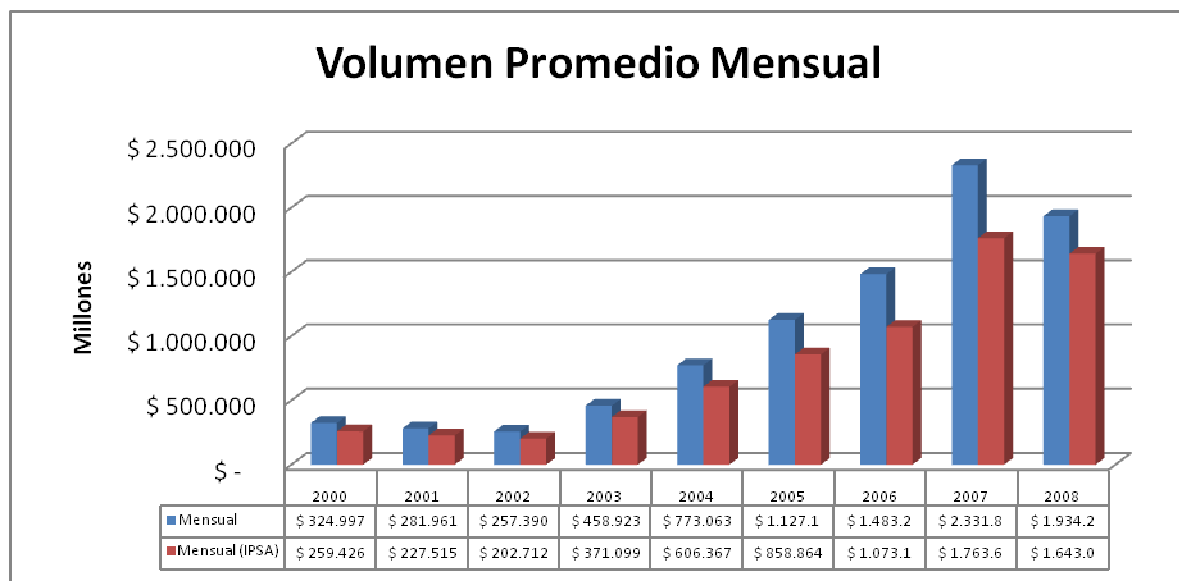
El monto transado en los últimos 9 años se ha quinuplicado; de 3,9 trillones el año 2000 a 23,2 trillones el año 2008. Lo destacable es que el crecimiento ha sido continuo y que las acciones IPSA representan en promedio el 79% del monto transado total del mercado.



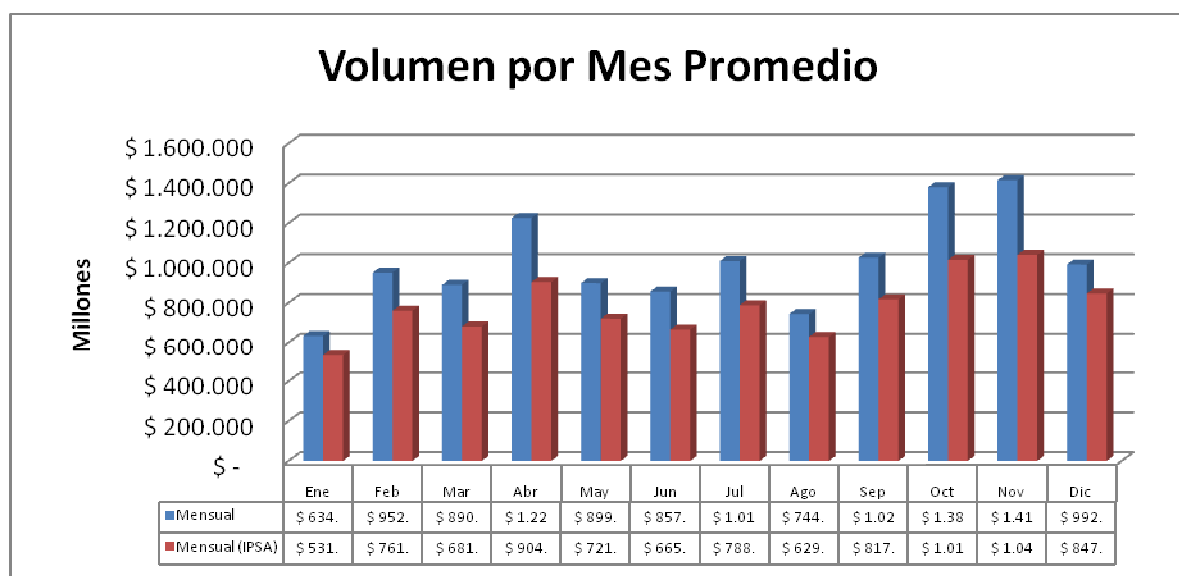
**Gráfico N°5.2; Volumen Transado Anualmente: Corresponde al monto en transacciones efectuadas en la BCS durante enero del 2000 a diciembre del 2008.**

**Fuente: Elaboración Propia.**

Los volúmenes mensuales obviamente también han tenido un crecimiento significativo, como se muestra en el gráfico siguiente, llegando a un pick de \$2,3 billones en el año 2007. Donde los meses más altos en transacción promedio corresponde a Octubre y Noviembre.

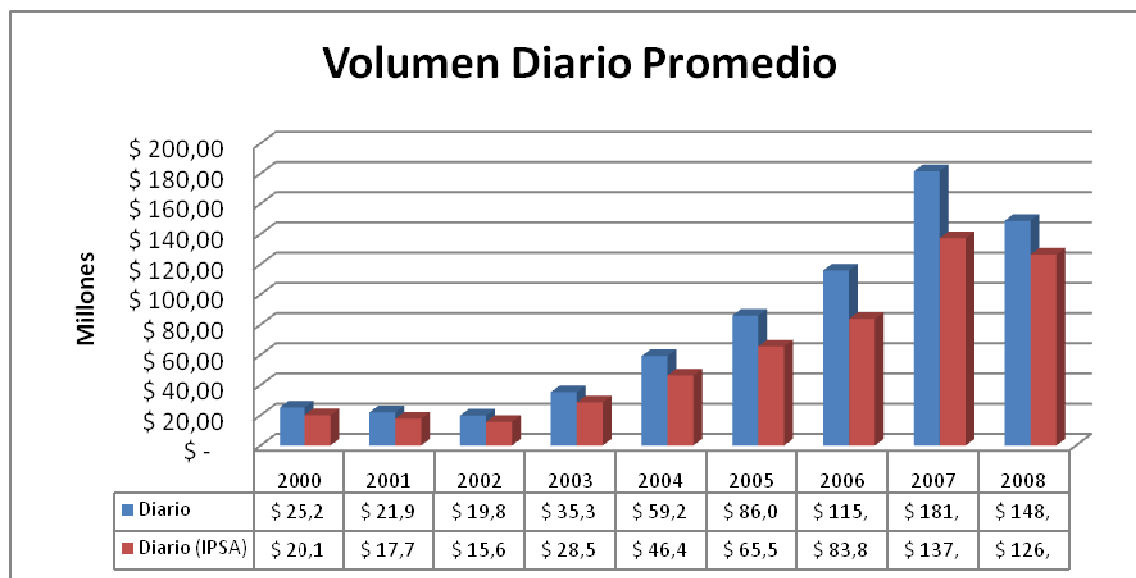


**Gráfico N°5.3; Volumen Transado Promedio Mensualmente: Corresponde al monto en transacciones efectuadas en la BCS durante enero del 2000 a diciembre del 2008.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**



**Gráfico N°5.4; Volumen por mes Promedio: Corresponde al monto en transacciones efectuadas en la BCS durante enero del 2000 a diciembre del 2008.** Fuente:  
**Elaboración Propia.**

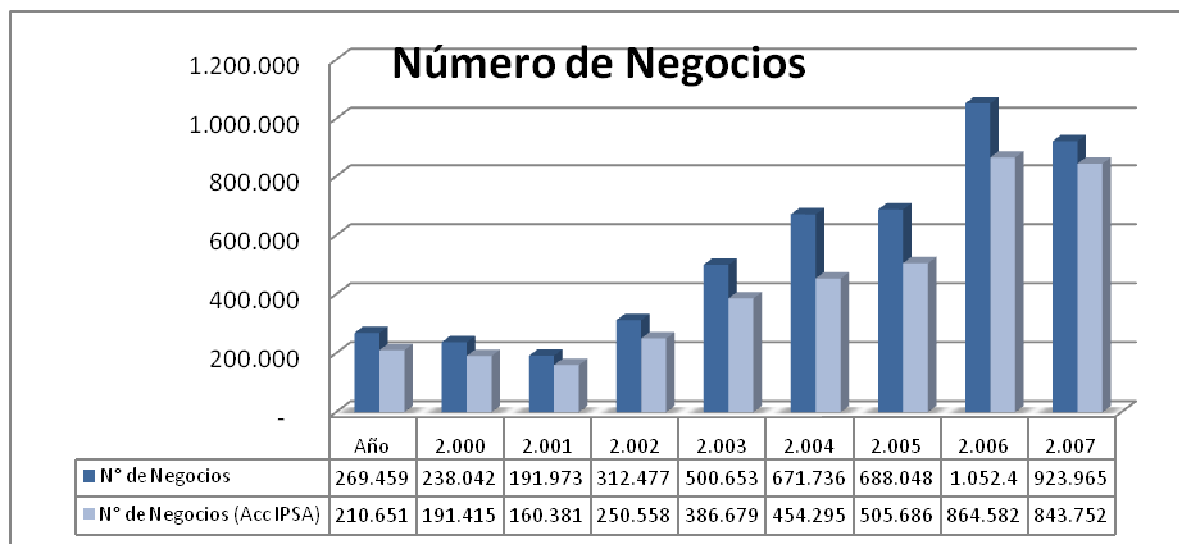
Para el volumen transado diario también se observa un importante incremento a partir del año 2003 el cual es uniforme y con un crecimiento que se sostiene en el tiempo, excepto el año 2008 en donde se produce un decrecimiento. Los volumen promedios diarios, tuvieron un pick el año 2007.



**Gráfico N°5.5; Volumen Transados Promedio Diarios: Corresponde al monto en transacciones efectuadas en la BCS durante enero del 2000 a Diciembre del 2008.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Numero de Negocios (Transacciones)**

La actividad bursátil durante los últimos años ha ido en un marcado crecimiento pasando de las 269.459 negocios en el año 2000 llegando a un pick de 1.052.470 en el año 2007, lo que refleja un crecimiento del 290% en dicho periodo (ver gráfico anual). Lo anterior, equivale pasar de un número de negocios promedio diario de 1.087 el año 2000 a 4.261 el año 2007 y de 3.696 el año 2008.

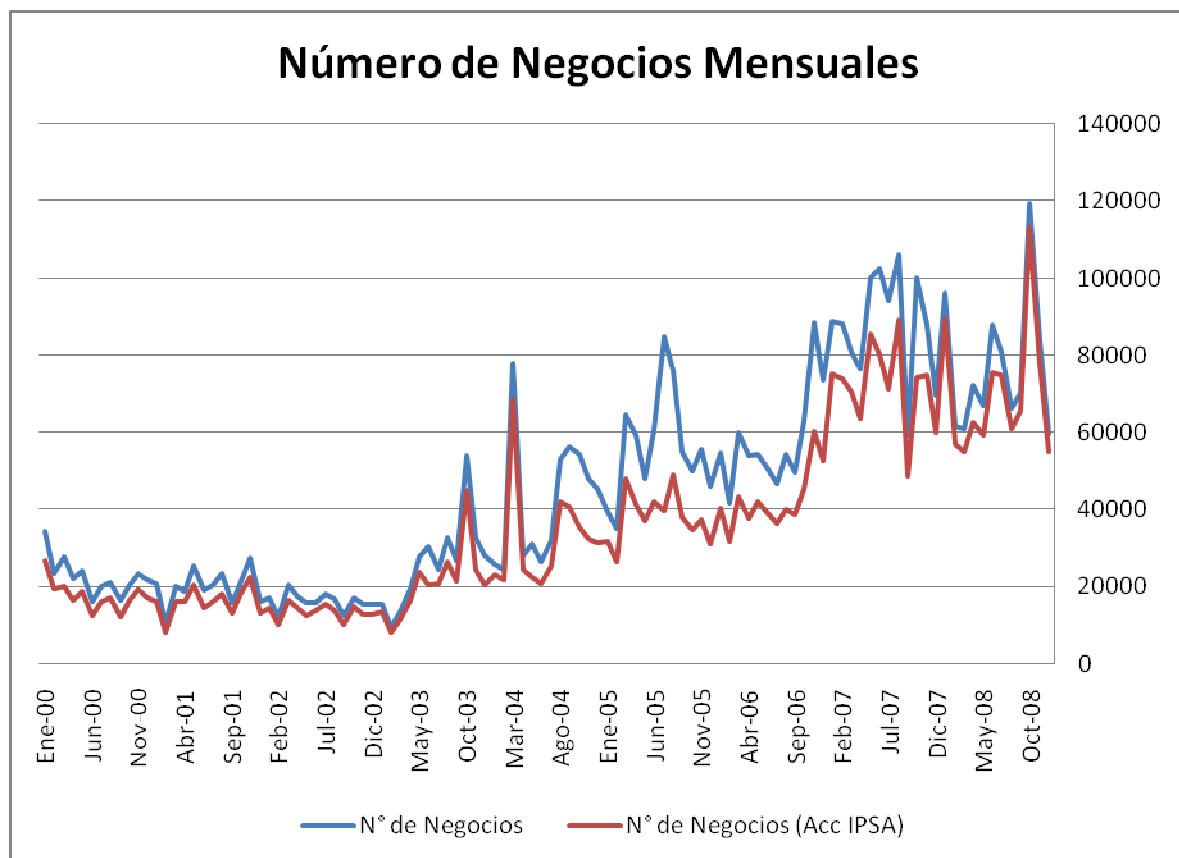


**Gráfico de N°5.6; Negocios Anuales: Corresponde al número de transacciones efectuadas en la BCS durante enero del 2.000 a diciembre del 2008. Fuente: Elaboración Propia.**

El promedio del número de negocios sobre acciones que componen el IPSA corresponden al 79% sobre el total de negocios realizados en la BCS, si solo se considera los dos últimos años el promedio es de un 87%.

El comportamiento mensual también refleja un importante desarrollo, como se puede apreciar en el “Gráfico de Número de Negocios Mensuales”, por ejemplo en enero del 2003 se realizaron 15.290 transacciones y en enero del 2008 se realizaron 96.217 transacciones, un crecimiento de un 530%.

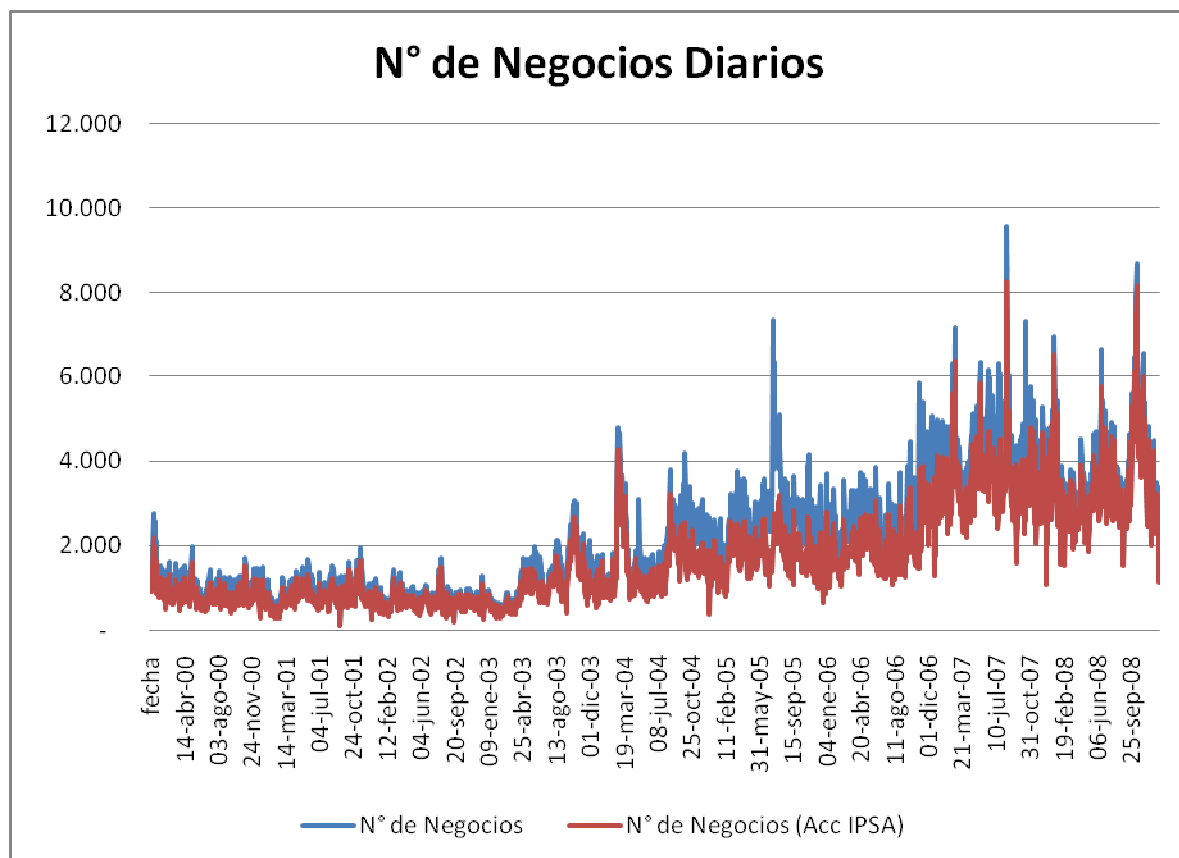
El número de transacciones mensuales ha ido en crecimiento presentando algunos máximos en Marzo del 2004, Agosto del 2005 y Agosto del 2007, este crecimiento está fuertemente impulsado por las acciones Ipsa, en promedio las transacciones de las acciones Ipsa representan el 78% de las transacciones totales. A pesar que las acciones IPSA están compuestas por solo 40 acciones versus las más de 250 acciones inscritas regularmente en la Bolsa de Comercio de Santiago (BCS). Este grupo, las acciones IPSA son quienes influyen mayoritariamente en el desarrollo y actividad del mercado chileno.



**Gráfico N°5.7; Negocios Mensuales: Corresponde al número de transacciones efectuadas en la BCS durante enero del 2000 a Diciembre del 2008. Fuente: Elaboración Propia.**

Las transacciones diarias muestran un importante incremento, en especial los primeros años del presente siglo. El pick más alto asciende 9.573 transacciones el 16 de agosto del 2007 y el más bajo de 126 transacciones el 11 de septiembre del 2001.





**Gráfico N°5.8; Transacciones Diarias: Corresponde al número de transacciones diarias efectuadas en la BCS durante enero del 2000 a diciembre del 2008. Fuente: Elaboración Propia.**

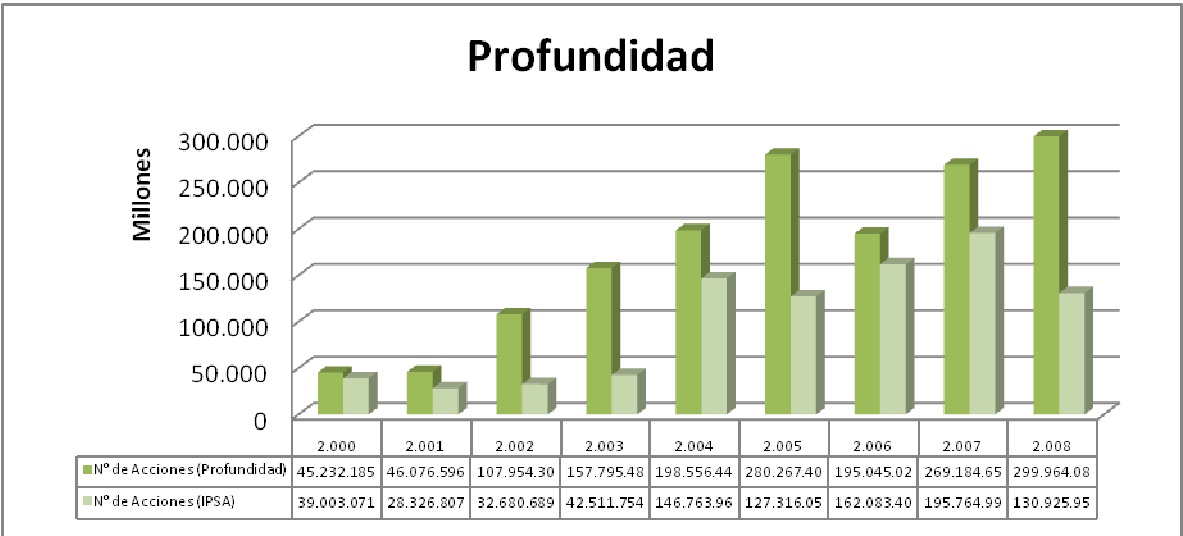
Se observa en todos los gráficos de las transacciones que el crecimiento en el número de transacciones ha estado impulsado fundamentalmente por las acciones IPSA, es más el resto de las acciones (Resto del mercado) tiene un crecimiento menor incluso en los años 2006 y 2007 un crecimiento cercano a 0%.

Lo anterior nos indica que la actividad bursátil ha tenido un importante incremento en los últimos años.

#### **Número de Acciones Transadas (Profundidad)**

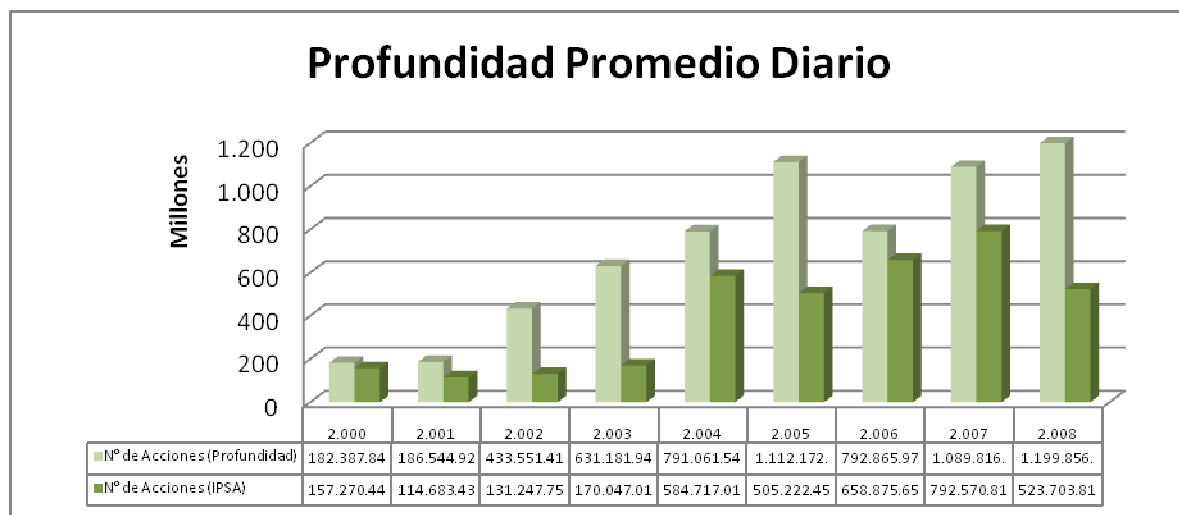
Las acciones transadas han crecido cerca del 563% entre el año 2000 y 2008, lo cual es bastante en comparación con el crecimiento del número de negocios. El crecimiento de las acciones transadas es fuertemente liderado por el crecimiento que ha experimentado las

acciones No IPSA, ya que el último año hubo un decrecimiento de las acciones IPSA transadas, de 195 mil millones a 130 mil millones.



**Gráfico N°5.9; Acciones Transadas o profundidad (Anual): Corresponde al número de acciones anuales que han sido transadas en la BCS durante enero del 2000 a diciembre del 2008. Fuente: Elaboración Propia.**

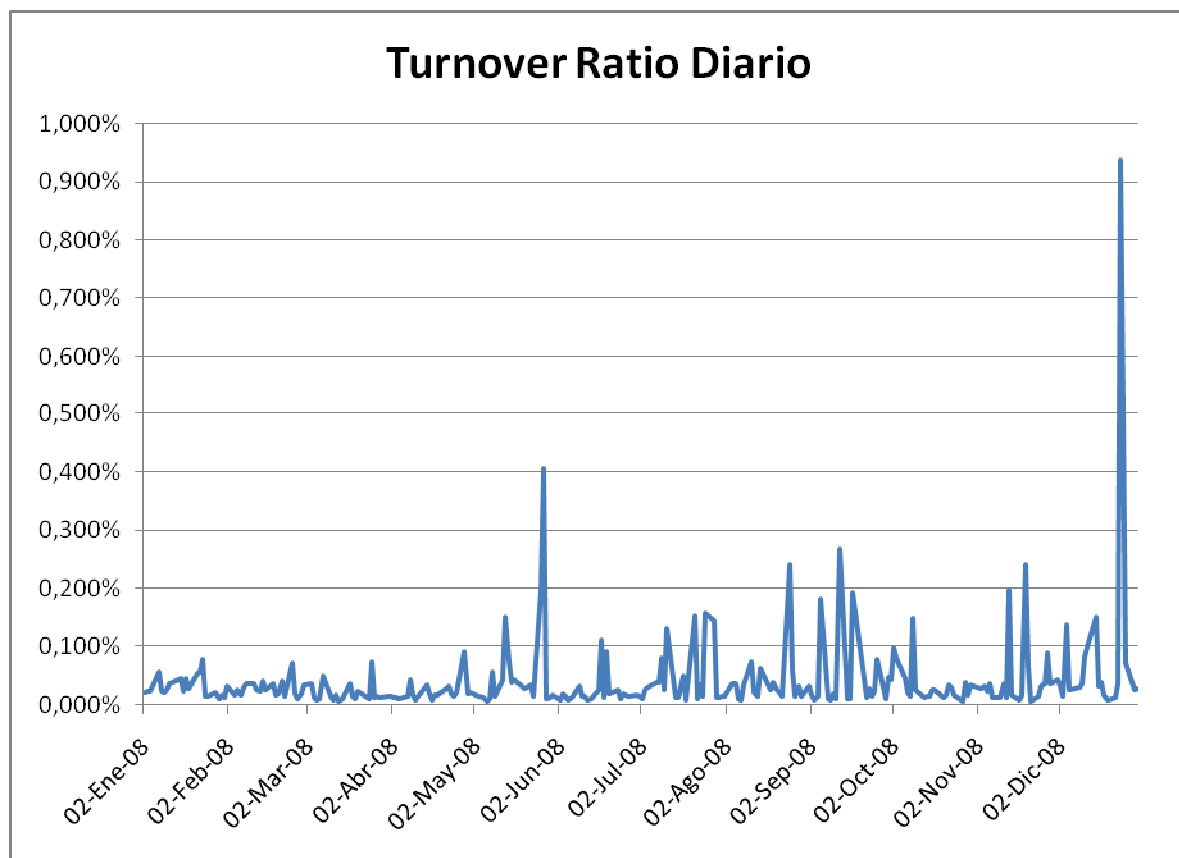
Al analizar la profundidad promedio diaria de las acciones IPSA, se puede observar que el promedio del año 2008 es menos al promedio registrado en el año 2004. En cambio el promedio de todas presento un crecimiento significativo en tres los años 2000 al 2005, posteriormente descendió (2006) para recuperar se y mantenerse los años 2007 y 2008.



**Gráfico N°5.10; Profundidad Promedio diaria: Corresponde al número de transacciones anuales dividido por el número de días con transacciones durante enero del 2000 a diciembre del 2008. Fuente: Elaboración Propia.**

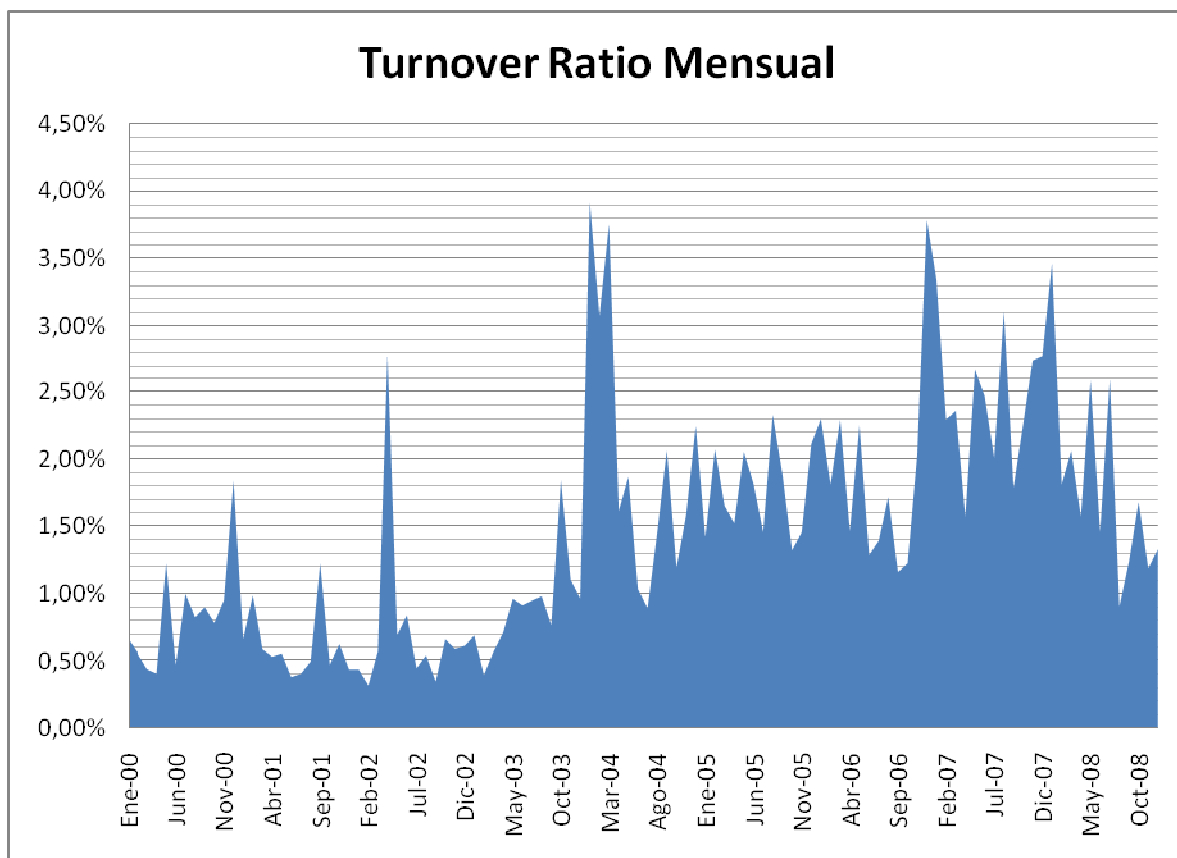
#### Turnover Ratio

El turnover ratio corresponde al número de acciones transadas divididas por el número de acciones disponibles (acciones suscritas), también es conocido como un indicador de profundidad de mercado, es decir que porcentaje de las acciones están siendo negociadas o ofertadas (y/o demandadas) en el mercado. El grafico siguiente representa el número total de acciones IPSA transadas en el día dividido por el numero de acciones IPSA disponible, el valor obtenido del ratio es bastante pequeño en promedio menor al 0,2%, solo en algunos días este índice se acerca al 1%.



**Gráfico N°5.11; Turnover Ratio (Diario), Acciones Ipsa: Corresponde al número de acciones transadas dividido por el número de acciones en circulación durante el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2008 en la BCS. Fuente: Elaboración Propia.**

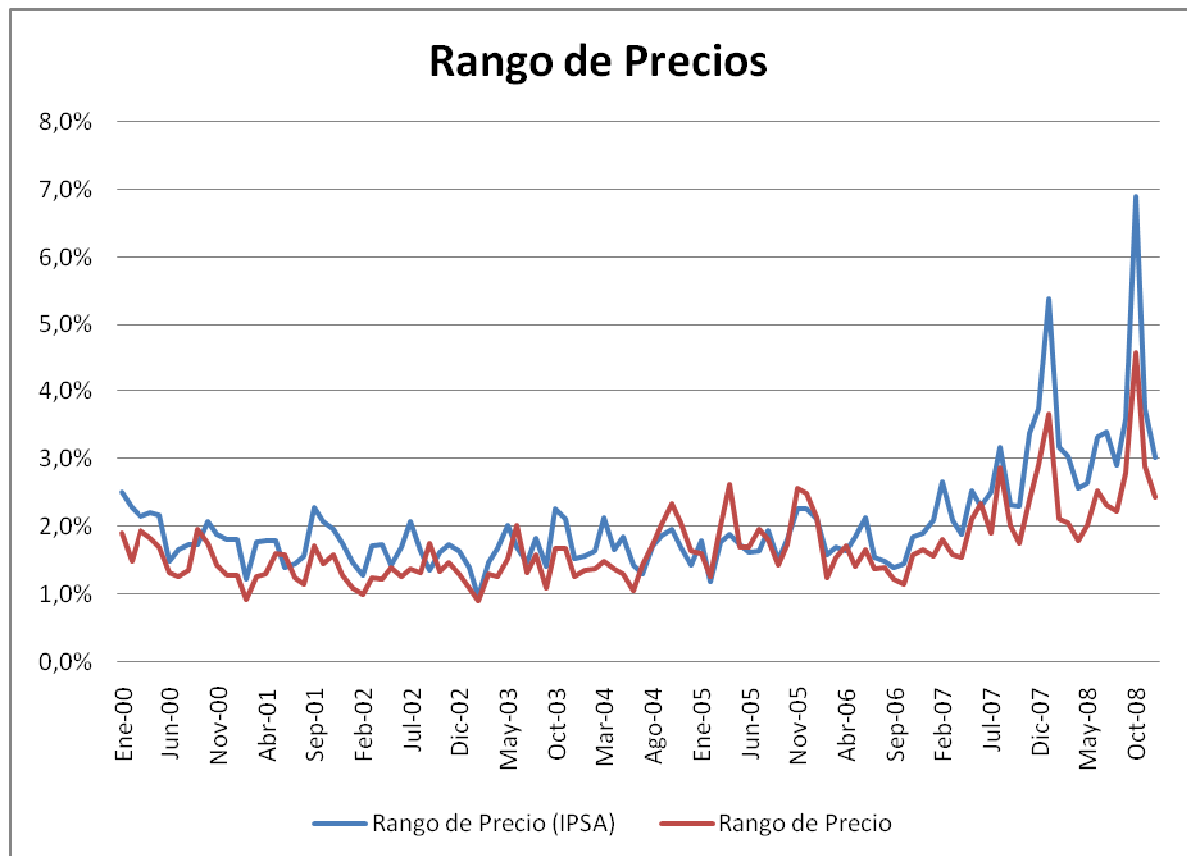
El turnover mensual fue calculando sumando todas las acciones transadas en el mes dividiéndolas por el número de acciones suscritas. De esta forma se obtienen valores promedios que bordean el 1,5%, es decir en un mes calendario las acciones transadas solo alcanzan al 1,5% de las disponibles en el mercado (suscritas).



**Gráfico N°5.12; Turnover Ratio (Mensual), Acciones Ipsa: Corresponde al número de acciones transadas dividido por el número de acciones en circulación durante el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2008 en la BCS. Fuente: Elaboración Propia.**

### **Rango de Precio**

El rango de precio diaria, el cual se calcula por la diferencia del precio mayor con el menor dividido por el precio promedio, ha tenido un aumento los últimos años, lo que hace presumir que el riesgo de liquidez ha aumentado debido a la crisis financiera. El rango de precio promedio de las acciones Ipsa es generalmente mayor que el promedio de todas las acciones del mercado. El siguiente grafico presenta el rango de precio diario promedio mensual:

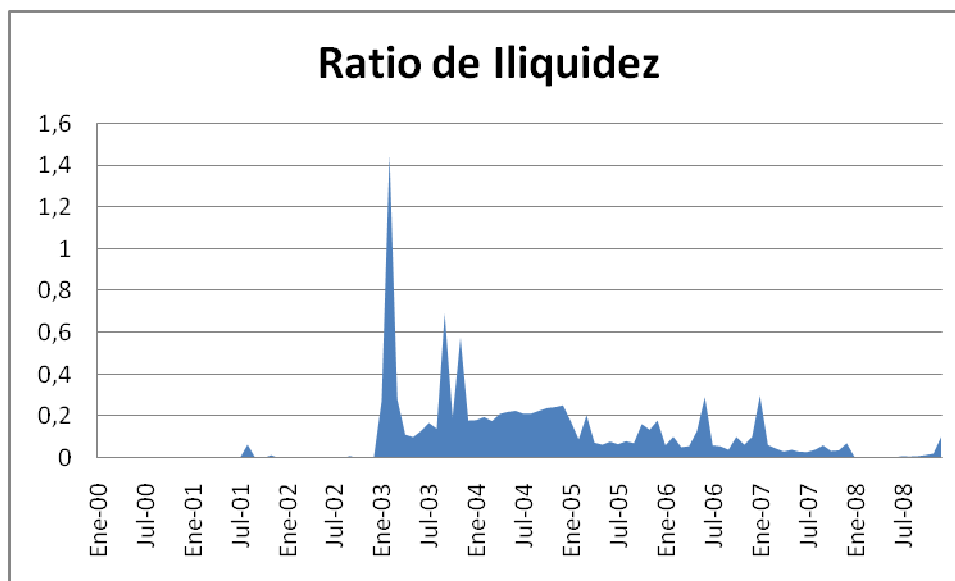


**Gráfico N°5.13; Rango de Precio (Promedio Mensual); Corresponde a la diferencia entre el precio mayor y menor dividido por el precio promedio durante el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2008 en la BCS. Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Ratio de Iliquidez**

El ratio de iliquidez aportado inicialmente por Amihud (2002). La estimación de este ratio se realizó de la siguiente forma; para las acciones IPSA se calculo su índice mensual desde enero del 2000 a diciembre del 2008, posterior cada índice del ratio de iliquidez mensual fue ponderado por el peso relativo de la acción que tiene dentro del IPSA para obtener el ratio de iliquidez mensual del conjunto de las acciones IPSA.

Dado que el ratio de iliquidez ha disminuido podemos interpretarlo como que el riesgo iliquidez ha disminuido durante el periodo, ya que a mayor valor del ratio de iliquidez se estaría en presencia de un activo poco líquido.



**Gráfico N°5.14; Ratio de iliquidez (Mensual), de las Acciones Ipsa: durante el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2008. Fuente: Elaboración Propia.**

#### 5.4.1 Relación entre los indicadores

Se calcularon las correlaciones entre los distintos indicadores; monto transado, número de transacciones, turnover ratio, número de acciones transadas y ratio de iliquidez. Exceptuando el ratio de iliquidez, la correlaciones obtenidas entre los indicadores fueron positivas y elevadas (cercanas a 1). Sin embargo al obtener el coeficiente de correlación entre el ratio de iliquidez con los demás indicadores este arroja valores negativos cercanos al -0,40 (ver tabla siguiente).

	N° Acciones Negociadas	Total Negociado	N° Transacciones	Rotación	Ratio de Iliquidez
N° Acciones Negociadas	1,00	0,63	0,56	0,98	0,35
Total Negociado		1,00	0,90	0,61	0,47
N° Transacciones			1,00	0,56	0,49
Rotación				1,00	0,34
Ratio de Iliquidez					1,00

**Tabla 5.2; Coeficiente de Correlaciones entre los distintos indicadores (periodo de enero del 2003 a diciembre 2008). Fuente; elaboración propia.**

#### 5.4.2 Relación con Indicadores de Actividad Económica.

Los indicadores utilizados en este análisis son;

- Base monetaria y agregados monetarios privados (miles de millones)
- Colocaciones en moneda nacional (miles de millones)
- Indicador mensual de actividad económica (Imacec)
- N° Transacciones
- Ratio de Iliquidez

Todos durante el periodo que abarca de enero del 2000 a diciembre del año 2008. La tabla 5.2 muestra los resultados obtenidos de la correlación entre los indicadores analizados. Se vuelve a dar el fenómeno que con el ratio de iliquidez la correlación es negativa en esta ocasión cercana a -0,50 en cambio con los otros indicadores de actividad económica con el número de transacciones en el mercado bursátil hay una alta correlación cercana a 0,80

	Base monetaria y agregados monetarios privados (miles de millones)	Colocaciones en moneda nacional (miles de millones)	Indicador mensual de actividad económica (Imacec)	N° Transacciones	Ratio de Iliquidez
Base monetaria y agregados monetarios privados (miles de millones)	1,00	0,99	0,97	0,81	0,51
Colocaciones en moneda nacional (miles de millones)		1,00	0,95	0,81	0,50
Indicador mensual de actividad económica (Imacec)			1,00	0,82	0,55
N° Transacciones				1,00	0,49
Ratio de Iliquidez					1,00

**Tabla 5.3; Coeficiente de Correlaciones con indicadores económicos indicadores (periodo de enero del 2003 a diciembre 2008). Fuente; elaboración propia.**



Los indicadores de liquidez basados en la actividad negociadora utilizados en esta sección muestran que durante los años 2000 y 2002 el riesgo de liquidez aumenta, pero a partir del año 2003 hasta el 2007 el riesgo de liquidez disminuye, posteriormente el año 2008 el riesgo vuelve a aumentar, lo cual se puede explicar por las crisis económicas que afectaron dicho periodo.

### ***5.5 Los Nuevos Indicadores de Riesgo de Liquidez en el Mercado Bursátil Chileno***

En esta sección se estudiarán el comportamiento y su evolución durante los últimos años de los índices de liquidez propuestos, tanto los índices o medidas bases de la liquidez como los Índices de Liquidez (IL) propuestos (ver 3.1.5), además estos se contrastarán con los índices de Amihud (2002) más adelante ILLQ y Liu (2006) más adelante LM1.

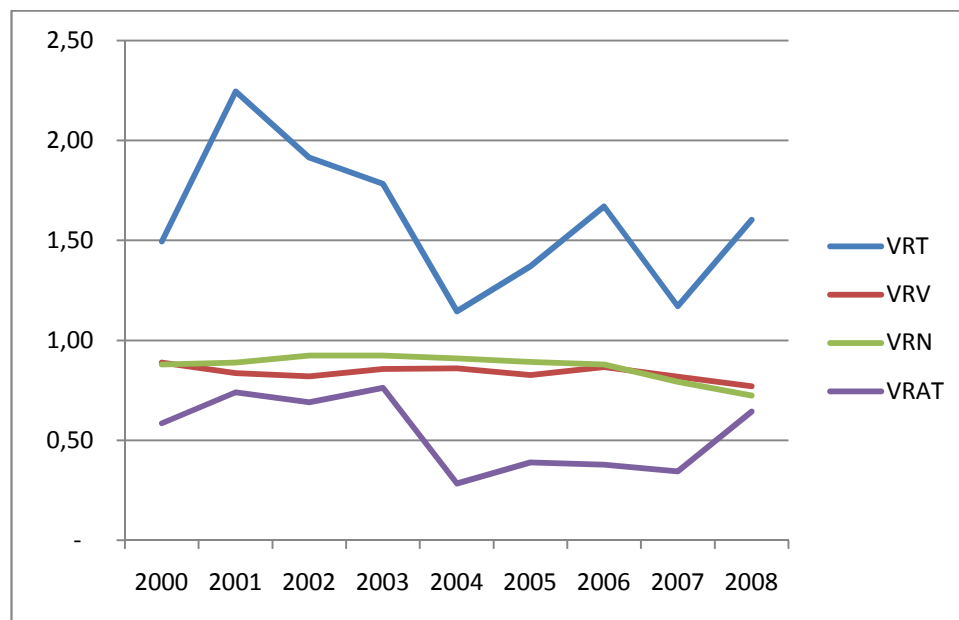
Para ello, se estimaron los índices mensuales sobre 36 acciones, las cuales han tenido transacciones continuas en el mercado bursátil chileno, sobre el 70% de los días con actividad, el detalle de las acciones se muestra en la tabla N°5.6. Las correlaciones y los promedios y desviaciones estándar obtenidos se muestran en las siguientes tablas;

Año	Estadístico	VRT	VRV	VRN	VRAT	IL1	IL2	IL3	IL4	IL5	IL6	IL7	IL8	IL9	IL10	LM1	Amihud
2000	Promedio	1,49	0,89	0,88	0,58	1,39	0,90	1,42	0,86	4,11	2,85	3,10	20,08	0,89	1,47	3,34	0,00521
	Desviación	0,43	0,08	0,05	0,20	0,41	0,02	0,42	0,07	7,81	0,81	0,42	43,56	0,02	0,42	1,27	0,00239
2001	Promedio	2,24	0,84	0,89	0,74	2,07	0,89	2,10	0,81	3,97	2,11	3,73	9,97	0,88	2,21	4,06	0,09958
	Desviación	0,80	0,16	0,05	0,23	0,72	0,03	0,73	0,15	4,34	0,42	0,81	11,77	0,03	0,79	1,56	0,27279
2002	Promedio	1,91	0,82	0,92	0,69	1,73	0,86	1,76	0,79	2,47	2,40	3,41	9,36	0,85	1,89	6,35	0,04121
	Desviación	0,65	0,10	0,04	0,22	0,56	0,03	0,57	0,09	1,02	0,50	0,68	4,47	0,02	0,64	2,03	0,09610
2003	Promedio	1,78	0,86	0,92	0,76	1,68	0,90	1,71	0,83	2,57	2,28	3,40	8,47	0,89	1,75	5,40	0,00426
	Desviación	0,28	0,10	0,04	0,13	0,25	0,06	0,26	0,10	0,72	0,58	0,27	4,19	0,05	0,27	5,67	0,00361
2004	Promedio	1,15	0,86	0,91	0,28	1,11	0,95	1,12	0,84	1,69	1,71	2,83	4,07	0,93	1,13	1,75	0,00176
	Desviación	0,51	0,10	0,05	0,13	0,51	0,03	0,51	0,10	1,14	0,27	0,60	3,02	0,02	0,51	0,83	0,00228
2005	Promedio	1,37	0,83	0,89	0,39	1,32	0,96	1,35	0,81	2,05	1,61	3,00	4,90	0,94	1,35	1,17	0,00476
	Desviación	0,48	0,07	0,03	0,10	0,45	0,02	0,46	0,07	1,27	0,30	0,51	3,93	0,02	0,47	0,47	0,01264
2006	Promedio	1,67	0,87	0,88	0,38	1,63	0,98	1,65	0,85	3,63	1,80	3,34	12,54	0,95	1,65	1,10	0,00120
	Desviación	0,42	0,06	0,03	0,10	0,41	0,01	0,41	0,06	1,72	0,34	0,47	8,98	0,01	0,41	0,43	0,00106
2007	Promedio	1,17	0,82	0,79	0,34	1,13	0,97	1,15	0,80	1,35	1,51	2,70	2,75	0,94	1,15	0,79	0,00112
	Desviación	0,21	0,05	0,04	0,06	0,20	0,02	0,21	0,05	0,26	0,15	0,26	0,68	0,02	0,21	0,31	0,00089
2008	Promedio	1,60	0,77	0,72	0,64	1,50	0,92	1,55	0,74	3,13	1,33	2,93	3,21	0,89	1,55	2,56	0,01999
	Desviación	0,66	0,07	0,05	0,27	0,60	0,02	0,63	0,07	5,49	0,21	0,59	1,06	0,02	0,63	0,84	0,05409

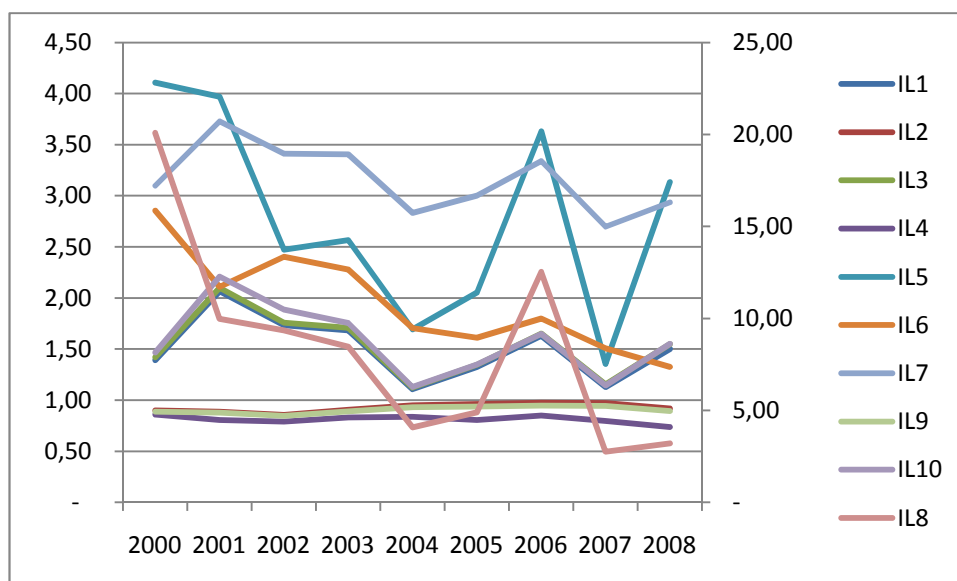
**Tabla 5.4: Promedio y Desviación Estándar por año de los Índices de Liquidez.**  
**Elaboración propia.**

	VRT	VRV	VRN	VRAT	IL1	IL2	IL3	IL4	IL5	IL6	IL7	IL8	IL9	IL10	LM1	Amihud
VRT	1,00	0,28	0,20	0,70	0,99	-0,22	0,99	0,26	0,39	0,24	0,96	0,16	-0,24	1,00	0,30	0,27
VRV		1,00	0,53	0,21	0,30	0,14	0,30	1,00	0,28	0,54	0,49	0,23	0,14	0,29	-0,20	0,07
VRN			1,00	0,15	0,21	-0,10	0,19	0,55	-0,05	0,56	0,39	0,09	-0,04	0,21	0,16	0,03
VRAT				1,00	0,69	-0,40	0,69	0,18	0,36	0,45	0,67	0,31	-0,40	0,70	0,33	0,21
IL1					1,00	-0,15	1,00	0,28	0,40	0,22	0,97	0,17	-0,17	0,99	0,27	0,29
IL2						1,00	-0,15	0,20	-0,07	-0,38	-0,10	-0,09	0,99	-0,22	-0,63	-0,07
IL3							1,00	0,28	0,40	0,22	0,97	0,17	-0,17	0,99	0,27	0,28
IL4								1,00	0,28	0,53	0,47	0,24	0,20	0,26	-0,22	0,07
IL5									1,00	0,34	0,39	0,82	-0,14	0,38	-0,02	0,07
IL6										1,00	0,35	0,55	-0,35	0,25	0,19	0,00
IL7											1,00	0,20	-0,12	0,96	0,23	0,27
IL8												1,00	-0,12	0,16	0,02	0,02
IL9													1,00	-0,24	-0,62	-0,06
IL10														1,00	0,31	0,27
LM1															1,00	0,09
Amihud																1,00

**Tabla 5.5: Matriz de Correlaciones entre los Índices de Liquidez. Elaboración propia.**



**Gráfico N°5.15; Índices de Velocidad Relativa (Promedios Anuales)**



**Gráfico N°5.16; Índices de Liquidez Propuestos (Promedios Anuales)**

Al observar las tablas y gráficos anteriores, nos percatamos que hay algunos índices bastantes similares entre sí, inclusive tienen una correlación muy alta, 0,96 ó 1,00, esto por ejemplo se da entre los índices IL1, IL2, IL3, IL7, IL9 y IL10. Por este motivo, estos índices (de IL1 al IL10) serán sometidos a un análisis con el objetivo de determinar cual o cuales de estos índices tienen un mayor efecto explicativo de las rentabilidades de las acciones.

## ***5.6 La Valoración de Activos y El Riesgo de Liquidez en el Mercado Bursátil Chileno***

El objetivo es determinar el grado de explicación del riesgo de liquidez en la valoración de las acciones en el mercado bursátil chileno, en otras palabras si las acciones o carteras de baja liquidez tienen un premio adicional de aquellas con mayor liquidez. Es decir, validar o no la hipótesis “Existe una relación entre el riesgo de liquidez y la valoración de activos (carteras de acciones) en el mercado bursátil chileno”.

Los datos utilizados corresponden a las rentabilidades diarias y sus promedios mensuales de las acciones transadas en forma continua en la Bolsa de Comercio de Santiago durante el 02 de enero del año 2000 hasta el 30 de diciembre del 2008. Se seleccionaron 36 acciones, el

criterio utilizado fue escoger aquellas acciones que hayan sido transadas de forma continua (al menos sobre un 70%) durante el periodo anteriormente especificado. Las acciones y sus estadísticas principales se muestran en la siguiente tabla.

N°	Acción	Rentabilidad Promedio Mensual	Desviación Estándar	Presencia	N°	Acción	Rentabilidad Promedio Mensual	Desviación Estándar	Presencia
1	ANDINA-B	-0,04%	7,56%	96%	19	FASA	0,15%	8,36%	81%
2	ANTARCHILE	1,04%	5,66%	99%	20	GENER	0,47%	13,02%	87%
3	BESALCO	0,42%	9,27%	94%	21	IANSA	-1,49%	12,64%	100%
4	CALICHERAA	1,94%	10,21%	91%	22	INFORSA	0,20%	7,62%	89%
5	CAP	1,67%	14,99%	98%	23	MADECO	-2,47%	12,53%	99%
6	CEMENTOS	0,53%	8,44%	86%	24	ORO BLANCO	1,57%	10,39%	92%
7	CGE	0,26%	6,14%	95%	25	PARAUCO	-0,14%	8,25%	89%
8	CMPC	0,48%	6,41%	100%	26	QUINENCO	0,31%	8,11%	95%
9	COLBUN	1,18%	7,73%	100%	27	SAN PEDRO	-0,16%	8,03%	96%
10	CONCHATORO	0,74%	7,93%	91%	28	VAPORES	0,53%	9,86%	78%
11	COPEC	0,62%	5,92%	100%	29	BANMEDICA	0,96%	6,92%	71%
12	CTC-A	-0,87%	8,91%	100%	30	CRISTALES	0,68%	7,60%	82%
13	D&S	-0,96%	16,10%	100%	31	GASCO	-0,18%	7,66%	87%
14	EDELNOR	2,30%	14,42%	95%	32	INVERCAP	2,15%	15,95%	83%
15	ENDESA	0,89%	7,19%	100%	33	LAN	1,68%	9,05%	97%
16	ENERGIS	-0,54%	8,10%	100%	34	MASISA	-1,55%	13,22%	99%
17	ENTEL	0,65%	7,40%	100%	35	SOQUICOM	0,95%	9,43%	83%
18	FALABELLA	0,88%	7,51%	100%	36	ZOFRI	0,82%	10,41%	75%

**Tabla 5.6; Estadísticas de las acciones seleccionadas para la formación de carteras.**  
**Elaboración propia.**

La presencia corresponde al porcentaje de días que la acción fue transada de un total de 2.240 días de actividad negociadora durante los años 2000 al 2008.

Con el objetivo de evaluar los modelos que se expondrán más adelante, es que se construyen diversos factores de riesgo, bajo la metodología de Fama y French (1993) para posteriormente medir la participación del riesgo de liquidez en la valoración de los acciones. Los factores estimados son;

1. **SMB**, es la diferencia entre las rentabilidad de una cartera formada de empresas de capitalización pequeña (S = Small) con una cartera formada por empresas de alta capitalización (B= Big), es decir, es una diferencia de rentabilidad entre empresas de pequeña capitalización con empresas de alta capitalización (Small Minus Big, SMB).
2. **HML**, es la diferencia entre las rentabilidad de una cartera formada de empresas de alto ratio valor libro sobre valor de mercado (H = High) con una cartera formada

por empresas de bajo ratio valor libro sobre valor de mercado (L= Low), es decir, es una diferencia de rentabilidad entre empresas de alta y pequeña capitalización contable (High Minus Low, HML).

3. **IML**, es la diferencia entre las rentabilidad de una cartera formada de empresas con un alto índice de iliquidez (I = Ilquidity) con una cartera formada por empresas con un índice alto de liquidez (L= Liduidity), es decir, es una diferencia de rentabilidad entre empresas (acciones) ilíquidas menos acciones liquidas (Ilquidity Minus Liquidity, IML). Este factor es calculado para cuatro índices de liquidez; i) El índice de iliquidez de Amihud (ILLQ), ii) El índice de Liu (LM1), iii) y dos índices propuestos en el apartado 3.1.5 (IL6 y IL9), se escogieron estos dos índices debidos a que tuvieron los betas con mayor nivel de significancia cuando se regresaron con el modelo de mercado + 1 factor de riesgo de liquidez, el resumen de los resultados se muestra en la siguiente tabla:

	IL1	IL2	IL3	IL4	IL5	IL6	IL7	IL8	IL9	IL10
<b>RC1</b>	No	95%	No	No	No	<b>90%</b>	No	No	<b>99%</b>	No
<b>RC2</b>	No	No	No	100%	100%	<b>100%</b>	100%	100%	<b>99%</b>	No
<b>RC3</b>	No	No	No	No	No	<b>No</b>	No	No	<b>No</b>	No
<b>RC4</b>	No	95%	No	100%	90%	<b>100%</b>	90%	95%	<b>100%</b>	No
<b>RC5</b>	No	99%	No	100%	90%	<b>96%</b>	No	99%	<b>100%</b>	No
<b>RC6</b>	No	100%	No	100%	98%	<b>100%</b>	95%	95%	<b>100%</b>	No

#### 5.7: Significancia del beta del factor de riesgo de liquidez de los índices propuestos, utilizando el modelo de mercado más un factor de riesgo de liquidez;

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{ILn}} \times IML_{ILn} + \varepsilon_t. \text{ Elaboración propia.}$$

La construcción de los factores se realizo de acuerdo al siguiente procedimiento; las acciones de la muestra se ordenan cada año por su tamaño bursátil, desde la más pequeña (Small) hasta la más grande (Big), esto de acuerdo a los valores del último día hábil de diciembre del año anterior (t-1). Posteriormente, los dos grupos anteriores de acciones (Big y Small) son ordenadas de acuerdo al tamaño del ratio valor libro sobre valor de mercado, en tres niveles; alto (High), medio (Medium) y bajo (Low). Finalmente de acuerdo al ratio de liquidez o iliquidez las acciones son ordenadas de la más ilíquida (I) a más liquida (L). Con lo que cada una de las 36 acciones va a quedar clasificada en una de las siguientes categorías;

- ❖ SHI (Small, High y Illiquidity)
- ❖ SHL (Small, High y Liquidity)
- ❖ SMI (Small, Medium y Illiquidity)
- ❖ SML (Small, Medium y Liquidity)
- ❖ SLI (Small, Low y Illiquidity)
- ❖ SLL (Small, Low y Liquidity)
- ❖ BHI (Big, High y Illiquidity)
- ❖ BHL (Big, High y Liquidity)
- ❖ BMI (Big, Medium y Illiquidity)
- ❖ BML (Big, Medium y Liquidity)
- ❖ BLI (Big, Low y Illiquidity)
- ❖ BLL (Big, Low y Liquidity)

Con esto se forman carteras agrupándolas de acuerdo a las siguientes características; acciones de empresas con alto patrimonio bursátil (B), acciones de empresas con pequeño patrimonio bursátil (S), acciones de empresas con alto ratio valor libro sobre valor mercado (H), acciones de empresas con bajo ratio valor libro sobre valor mercado (L), acciones ilíquidas (I) y acciones liquidas (L). A cada cartera se le obtienen los promedios mensuales simples de sus rentabilidades diarias y con estas se estiman sus factores de riesgos, cuyas características son;

	Rim - Rf	SMB	HML	IML (LM1)	IML (ILLQ)	IML (IL6)	IML (IL9)
Promedio	0,26%	-0,40%	-1,68%	0,68%	-0,35%	0,52%	0,77%
Desviación	4,74%	3,37%	4,10%	3,57%	3,32%	3,73%	3,51%

**Tabla 5.8; Estadística de los factores de riesgo, rentabilidad diaria promedio mensual y sus desviaciones estándar. Fuente; elaboración propia.**

	Rim - Rf	SMB	HML	IML (LM1)	IML (ILLQ)	IML (IL6)	IML (IL9)
Rim - Rf	1,00						
SMB	0,05	1,00					
HML	0,07	0,12	1,00				
IML (LM1)	-0,31	0,03	0,29	1,00			
IML (ILLQ)	-0,09	0,18	-0,25	-0,10	1,00		
IML (IL6)	-0,45	0,02	0,13	0,70	0,13	1,00	
IML (IL9)	-0,15	0,25	0,36	0,65	-0,13	0,63	1,00

**Tabla 5.9; Correlaciones entre los factores de riesgo. Fuente; elaboración propia.**

Como se puede observar en la tablas anteriores además de los factores SMB y HML se obtuvieron 4 factores de riesgo liquidez, los cuales fueron estimados bajo la metodología de Fama & French con la utilización de los ratios (indicadores) de liquidez de; Amihud (2002), Lui (2006) y dos índices propuestos (IL6 y IL9).

La prima por riesgo del mercado ( $r_{mt}$ ), el factor HML y el Factor IML (ILLQ) tiene el signo esperado por la teoría financiera, no así el factor de riesgo SMB, IML (LM1), IML (IL6) y IML (IL9) ya que esperamos que las empresas con patrimonio bursátil pequeño entreguen una mejor rentabilidad que aquellas más grandes como a su vez carteras de acciones con menor liquidez entreguen una mayor rentabilidad que aquellas con mayor liquidez.

En la tabla 5.9 se presentan las correlaciones existentes entre los factores de riesgo que se han construido. Como podemos observar las correlaciones entre los factores de riesgo en general son bajas y las correlaciones de los factores de riesgo de liquidez con el factor del riesgo de mercado también son bajas y negativas. En cuanto a la correlación entre los factores de riesgo por liquidez hay más diversidad de correlaciones altas y/o negativas.

Como ya se menciona el objetivo es determinar si el riesgo de liquidez explica la rentabilidad de de las acciones (carteras), para lo cual utilizando rentabilidades mensuales, se busca determinar si las rentabilidades de 6 carteras ordenas por liquidez son explicadas por el riesgo de liquidez o bien el único factor relevante es el riesgo de mercado.

	Rc1	Rc2	Rc3	Rc4	Rc5	Rc6
Presencia	-0,03%	-0,13%	-0,79%	0,52%	0,60%	0,32%
IML(IL6)	0,16%	0,12%	0,26%	-0,41%	0,26%	0,10%
IML(IL9)	-0,53%	-0,16%	0,01%	0,69%	0,36%	0,11%
IML(ILLQ)	0,24%	0,05%	0,15%	0,17%	0,55%	-0,68%
IML(LM1)	0,12%	0,41%	0,33%	-0,02%	-0,25%	-0,10%

**Tabla 5.10; Rentabilidad Mensual Promedio de las Carteras de Inversión.  
Elaboración propia.**

Las carteras se clasifican desde la más liquidas hasta las más ilíquidas, siendo la cartera 1 (RC1) la que reúne las acciones más liquidas y así hasta la cartera 6 (RC6) que reúne las acciones más ilíquidas o lo que es lo mismo las menos liquidas. Para realizar la

clasificación (ranking) se utilizan 5 criterios; presencia, ILM(IL6), ILM(IL9), ILM(ILLQ) y ILM(LM1). Como se puede observar en la tabla 5.10, las rentabilidades promedio de las carteras no tienen el orden lógico esperado, ya que se espera que la RC1 fuese la más baja y que la rentabilidad vaya aumentando hasta RC6. Dado lo anterior, se opta por trabajar con las carteras ordenadas por presencia, siendo las carteras RC1, RC2 y RC3 las acciones con mayor presencia y las RC4, RC5 y RC6 las con menor presencia. Con estas carteras se evalúan los modelos detallados a continuación con un total de n=108 de rentabilidades mensuales (datos mensuales):

1.- Modelo de Mercado (CAPM);

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \varepsilon_t$$

2.- Modelo de Fama y French;

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_t + \beta_{HML} \times HML_t + \varepsilon_t$$

3.- Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez (cuatro modelos)

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{ILQ}} \times IML_{ILQ} + \varepsilon_t$$

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{LM1}} \times IML_{LM1} + \varepsilon_t$$

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \varepsilon_t$$

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

4.- Modelo de Mercado + 4 Factores de Riesgo de liquidez

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{ILQ}} \times IML_{ILQ} + \beta_{IML_{LM1}} \times IML_{LM1} + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

5.- Modelo de Fama y French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez (cuatro modelos);

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{ILQ}} \times IML_{ILQ} + \varepsilon_t$$

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{LM1}} \times IML_{LM1} + \varepsilon_t$$

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \varepsilon_t$$



$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

#### 6.- Modelo de Fama y French + 4 Factor de Riesgo de Liquidez

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{ILQ}} \times IML_{ILQ} + \beta_{IML_{LM1}} \times IML_{LM1} + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

Donde;

$r_{Ci,t}$ , es la rentabilidad de la cartera menos la rentabilidad libre de riesgo ( $R_c - R_f$ ).

$\alpha_{Ci}$ , es el intercepto.

$r_{m,t}$ , es la rentabilidad de mercado menos la rentabilidad libre de riesgo ( $R_m - R_f$ ).

SMB, HML, IML, son los factores de riesgos explicados anteriormente.

$\beta$ , es el beta del factor.

$\varepsilon_t$ , es el error.

Como tasa libre de riesgo se utiliza el promedio de la TIR de los instrumentos libre de riesgo transados en la Bolsa de Comercio de Santiago. La rentabilidad de mercado utilizada corresponde a la rentabilidad del índice de precios selectivo de acciones (IPSA).

El objetivo es determinar el grado de incidencia del riesgo de liquidez en la valoración de los activos en el mercado bursátil chileno, en otras palabras si las acciones o carteras de baja liquidez tienen un premio adicional por el riesgo de liquidez.

Para realizar las regresiones lineales se utilizo el software SPSS y los resultados obtenidos por los modelos son los siguientes;

**Modelo 1:** los  $R^2$  corregidos para la mayoría de las carteras esta sobre un 60% (exceptuando la cartera 5 y 6 que tienen un 41,1% y un 54,7%), lo cual indica que el ajuste es bueno. Por otra parte, el indicador d de Durbin-Watson en todos los modelo es cercano a 2 lo que indicador que no hay problemas de correlación serial de los residuos de los modelos. Dado el alto valor del parámetro F hay una al significatividad conjunta de los coeficientes del modelo 1.

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,763	1,892	344,954	0,000
RC2	0,642	1,759	192,777	0,000
RC3	0,665	2,004	213,816	0,000
RC4	0,602	2,293	163,021	0,000
RC5	0,547	2,145	130,039	0,000
RC6	0,411	2,286	75,643	0,000

**Tabla 5.11; Resultados del Modelo 1. Elaboración propia.**

Los alphas (constantes) de los modelos son estadísticamente iguales a cero, con lo cual se estaría validando el modelo de CAPM, además los coeficientes betas ( $r_{m,t}$ ) resultan ser altamente significativos sobre un 99% de confianza. Los coeficientes betas estimados del factor de riesgo son todos muy cercanos a 1. Los principales resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cartera	Coeficientes		beta estandarizad o	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior
RC1	Constante	-0,003	0	-1,144	0,255	-0,008	0,002
RC1	r <sub>m,t</sub>	1,006	0,875	18,573	0	0	0
RC2	Constante	-0,004	0	-1,138	0,258	-0,011	0,003
RC2	r <sub>m,t</sub>	1,01	0,803	13,884	0	0	0
RC3	Constante	-0,011	0	-2,974	0,004	-0,018	-0,004
RC3	r <sub>m,t</sub>	1,125	0,818	14,622	0	0	0
RC4	Constante	0,003	0	0,683	0,496	-0,005	0,01
RC4	r <sub>m,t</sub>	1,013	0,778	12,768	0	0	0
RC5	Constante	0,003	0	0,774	0,441	-0,005	0,012
RC5	r <sub>m,t</sub>	1,029	0,742	11,403	0	0	0
RC6	Constante	0,001	0	0,216	0,829	-0,008	0,01
RC6	r <sub>m,t</sub>	0,843	0,645	8,697	0	0	0

**Tabla 5.12; Resultados de la constante y beta para el modelo 1. Elaboración propia.**

**Modelo 2;** corresponde al modelo de Fama & French, el cual además del factor del mercado incorpora dos nuevos factores (SMB y HML), los cuales hacen que el ajuste del modelo mejore levemente en relación con el modelo 1, solo en el caso de la cartera 6 hay

una mejoría notoria en el  $R^2$  corregido. Por otra parte, el indicador de Durbin-Watson en todos los modelos es cercano a 2 lo que es indicador de que no hay problemas de correlación serial de los residuos de los modelos. Dado el alto valor del parámetro F hay una alta significatividad conjunta de los coeficientes del modelo 2. Además no habría problemas de multicolinealidad de acuerdo a los indicadores FIV y Tolerancia.

Cartera	$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,767	1,810	118,141	0,000
RC2	0,647	1,786	66,235	0,000
RC3	0,712	1,994	89,171	0,000
RC4	0,652	2,116	67,861	0,000
RC5	0,657	2,218	69,425	0,000
RC6	0,625	2,090	60,425	0,000

**Tabla 5.13; Resultados del Modelo 2. Elaboración propia.**

Al igual que en modelo 1 los alphas de los modelos 2 son estadísticamente iguales a cero, y los coeficientes betas ( $r_{m,t}$ ) resultan ser altamente significativos sobre un 99% de confianza. Por otra parte, los factores SMB y HML no siempre son significativos, en el caso del factor SMB en los casos de las carteras 1 y 2 no es significativo, en el resto de las carteras es altamente significativo sobre un 99% de confianza. En el caso del factor HML no es significativo en las carteras 2 y 4, en cambio en las carteras 1 y 5 lo es al 90%, en la cartera 3 lo es al 99% y en la cartera 6 lo es al 95%.

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,005	-1,684	0,095	-0,01	0,01		
RC1	$r_{m,t}$	1,01	0,878	18,742			0,993	1,007
RC1	SMB	0,061	0,038	0,799			0,984	1,016
RC1	HML	-0,116	-0,087	-1,845			0,983	1,017
RC2	Constante	-0,006	-1,642	0,104	-0,013	0,001		
RC2	$r_{m,t}$	1,021	0,812	14,077			0,993	1,007
RC2	SMB	-0,134	-0,076	-1,31			0,984	1,016
RC2	HML	0,096	-0,066	-1,139			0,983	1,017
RC3	Constante	-0,006	-1,576	0,118	-0,013	0,001		
RC3	$r_{m,t}$	1,1	0,8	15,36			0,993	1,007
RC3	SMB	0,319	0,165	3,16			0,984	1,016
RC3	HML	0,221	0,139	2,649			0,983	1,017
RC4	Constante	0,006	1,546	0,125	-0,002	0,013		
RC4	$r_{m,t}$	0,992	0,762	13,321			0,993	1,007
RC4	SMB	0,403	0,22	3,831			0,984	1,016
RC4	HML	0,099	0,066	1,145			0,983	1,017
RC5	Constante	0,003	0,815	0,417	-0,005	0,011		
RC5	$r_{m,t}$	1,013	0,73	12,862			0,993	1,007
RC5	SMB	0,658	0,338	5,921			0,984	1,016
RC5	HML	-0,16	-0,1	-1,745			0,983	1,017
RC6	Constante	0,008	1,985	0,05	0,000	0,016		
RC6	$r_{m,t}$	0,8	0,612	10,309			0,993	1,007
RC6	SMB	0,79	0,431	7,215			0,984	1,016
RC6	HML	0,216	0,143	2,392			0,983	1,017

**Tabla 5.14; Resultados de la constante y beta para el modelo 2. Elaboración propia.**

**Modelo 3;** corresponde al modelo de mercado más un factor de riesgo de liquidez, con esto el ajuste del modelo mejora levemente en cada uno de los tres casos, pero las diferencias son mínimas.

Por otra parte, el indicador d de Durbin-Watson en todos los modelo es cercano a 2 lo que indicador que no hay problemas de correlación serial de los residuos de los modelos. Dado el alto valor del parámetro F hay una alta significatividad conjunta de los coeficientes del modelo 3. Además no habría problemas de multicolinealidad de acuerdo a los indicadores FIV y Tolerancia.

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,764	1,898	173,924	0,000
RC2	0,639	1,760	95,799	0,000
RC3	0,673	2,041	111,135	0,000
RC4	0,644	2,183	97,835	0,000
RC5	0,578	1,979	74,410	0,000
RC6	0,577	2,272	73,895	0,000

**Tabla 5.15; Resultados del Modelo 3 con el factor de riesgo IML (LM1). Elaboración propia.**

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,767	1,920	176,976	0,000
RC2	0,672	1,792	110,832	0,000
RC3	0,662	2,010	105,950	0,000
RC4	0,628	2,159	91,283	0,000
RC5	0,561	2,060	69,242	0,000
RC6	0,485	2,074	51,312	0,000

**Tabla 5.16; Resultados del Modelo 3 con el factor de riesgo IML (IL6). Elaboración propia.**

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,775	1,923	185,079	0,000
RC2	0,660	1,750	105,081	0,000
RC3	0,666	2,006	107,562	0,000
RC4	0,648	2,241	99,512	0,000
RC5	0,614	1,959	85,931	0,000
RC6	0,588	2,100	77,265	0,000

**Tabla 5.17; Resultados del Modelo 3 con el factor de riesgo IML (IL9). Elaboración propia.**

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,776	1,876	186,185	0,000
RC2	0,668	1,855	105,860	0,000
RC3	0,663	2,009	106,046	0,000
RC4	0,599	2,278	80,945	0,000
RC5	0,549	2,172	66,019	0,000
RC6	0,405	2,289	37,475	0,000

**Tabla 5.18; Resultados del Modelo 3 con el factor de riesgo IML (ILLQ). Elaboración propia.**

Al igual que en los modelos 1 y 2 los alphas en los modelos 3 son estadísticamente iguales a cero y los coeficientes betas del factor de riesgo de mercado ( $r_{m,t}$ ) resultan ser altamente significativos sobre un 99% de confianza. En cambio los betas de los factores de riesgo de liquidez arrojan diferentes resultados; cuatro coeficientes betas del factor de riesgo de LM1 son estadísticamente significativos, el de la RC3 con un 90% de confianza y los otros tres (RC4, RC5 y RC6) son significativos al 99%. Para el beta del factor de IL6, son todos estadísticamente significativos (uno al 90%, otro al 95% y tres al 99%), solo para la RC3 no es significativo, Para el beta del factor de IL9, son todos significativos, excepto para la RC3. Finalmente, los coeficientes betas del factor de riesgo de ILLQ en solo dos carteras (RC1 y RC2) son estadísticamente significativos (99%). Lo anterior se detalla en las siguientes tablas:

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado		t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,002		-0,864	0,390	-0,007	0,003		
RC1	$r_{m,t}$	0,985	0,856	17,296	0,000			0,902	1,109
RC1	IML (LM1)	-0,091	-0,059	-1,202	0,232			0,902	1,109
RC2	Constante	-0,004		-1,006	0,317	-0,011	0,003		
RC2	$r_{m,t}$	0,999	0,794	12,987	0,000			0,902	1,109
RC2	IML (LM1)	-0,049	-0,029	-0,477	0,635			0,902	1,109
RC3	Constante	-0,012		-3,337	0,001	-0,012	-0,005		
RC3	$r_{m,t}$	1,172	0,852	14,630	0,000			0,902	1,109
RC3	IML (LM1)	0,198	0,108	1,863	0,065			0,902	1,109
RC4	Constante	0,000		-0,077	0,938	-0,009	0,007		
RC4	$r_{m,t}$	1,104	0,848	13,968	0,000			0,902	1,109
RC4	IML (LM1)	0,386	0,223	3,670	0,000			0,902	1,109
RC5	Constante	0,001		0,144	0,886	-0,008	0,009		
RC5	$r_{m,t}$	1,116	0,804	12,169	0,000			0,902	1,109
RC5	IML (LM1)	0,365	0,198	2,997	0,003			0,902	1,109
RC6	Constante	-0,005		-1,142	0,256	-0,012	0,003		
RC6	$r_{m,t}$	1,019	0,781	11,787	0,000			0,902	1,109
RC6	IML (LM1)	0,750	0,432	6,521	0,000			0,902	1,109

**Tabla 5.19; Resultados de la constante y beta para el modelo 3 con el factor de riesgo IML (LM1). Elaboración propia.**

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado		t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,002		-0,826	0,411	-0,007	0,003		
RC1	$r_{m,t}$	0,960	0,835	15,952	0,000			0,796	1,256
RC1	IML (IL6)	-0,130	-0,089	-1,697	0,093			0,796	1,256
RC2	Constante	-0,002		-0,568	0,571	-0,009	0,005		
RC2	$r_{m,t}$	0,894	0,711	11,464	0,000			0,796	1,256
RC2	IML (IL6)	-0,327	-0,205	-3,301	0,001			0,796	1,256
RC3	Constante	-0,011		-2,945	0,004	-0,018	-0,004		
RC3	$r_{m,t}$	1,132	0,823	13,071	0,000			0,796	1,256
RC3	IML (IL6)	0,020	0,012	0,184	0,855			0,796	1,256
RC4	Constante	0,001		0,169	0,866	-0,007	0,008		
RC4	$r_{m,t}$	1,125	0,864	13,080	0,000			0,796	1,256
RC4	IML (IL6)	0,315	0,190	2,882	0,005			0,796	1,256
RC5	Constante	0,002		0,393	0,695	-0,007	0,010		
RC5	$r_{m,t}$	1,123	0,810	11,275	0,000			0,796	1,256
RC5	IML (IL6)	0,264	0,150	2,084	0,040			0,796	1,256
RC6	Constante	-0,002		-0,506	0,614	-0,011	0,006		
RC6	$r_{m,t}$	1,027	0,786	10,112	0,000			0,796	1,256
RC6	IML (IL6)	0,519	0,313	4,020	0,000			0,796	1,256

**Tabla 5.20; Resultados de la constante y beta para el modelo 3 con el factor de riesgo IML (IL6). Elaboración propia.**

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,001	-0,562	0,575	-0,007	0,004		
RC1	$r_{m,t}$	0,986	0,857	18,470	0,000		0,978	1,023
RC1	IML (IL9)	-0,186	-0,120	-2,586	0,011		0,978	1,023
RC2	Constante	-0,002	-0,552	0,582	-0,009	0,005		
RC2	$r_{m,t}$	0,982	0,781	13,715	0,000		0,978	1,023
RC2	IML (IL9)	-0,252	-0,149	-2,610	0,010		0,978	1,023
RC3	Constante	-0,012	-3,136	0,002	-0,019	-0,004		
RC3	$r_{m,t}$	1,137	0,826	14,623	0,000		0,978	1,023
RC3	IML (IL9)	0,110	0,059	1,050	0,296		0,978	1,023
RC4	Constante	-0,001	-0,158	0,875	-0,008	0,007		
RC4	$r_{m,t}$	1,056	0,812	13,994	0,000		0,978	1,023
RC4	IML (IL9)	0,392	0,223	3,846	0,000		0,978	1,023
RC5	Constante	-0,001	-0,173	0,863	-0,009	0,070		
RC5	$r_{m,t}$	1,084	0,782	12,866	0,000		0,978	1,023
RC5	IML (IL9)	0,500	0,267	4,397	0,000		0,978	1,023
RC6	Constante	-0,005	-1,282	0,203	-0,013	0,003		
RC6	$r_{m,t}$	0,925	0,709	11,292	0,000		0,978	1,023
RC6	IML (IL9)	0,754	0,428	6,816	0,000		0,978	1,023

**Tabla 5.21; Resultados de la constante y beta para el modelo 3 con el factor de riesgo IML (IL9). Elaboración propia.**

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,002	-0,899	0,371	-0,007	0,003		
RC1	$r_{m,t}$	1,020	0,886	19,278	0,000		0,991	1,009
RC1	IML (ILLQ)	0,203	0,123	2,685	0,008		0,991	1,009
RC2	Constante	-0,005	-1,441	0,153	-0,011	0,002		
RC2	$r_{m,t}$	0,992	0,789	13,973	0,000		0,991	1,009
RC2	IML (ILLQ)	-0,275	-0,153	-2,714	0,008		0,991	1,009
RC3	Constante	-0,011	-2,915	0,004	-0,018	-0,003		
RC3	$r_{m,t}$	1,127	0,819	14,524	0,000		0,991	1,009
RC3	IML (ILLQ)	0,035	0,018	0,312	0,756		0,991	1,009
RC4	Constante	0,003	0,718	0,475	-0,005	0,010		
RC4	$r_{m,t}$	1,016	0,781	12,698	0,000		0,991	1,009
RC4	IML (ILLQ)	0,046	0,025	0,401	0,690		0,991	1,009
RC5	Constante	0,004	0,893	0,374	-0,005	0,012		
RC5	$r_{m,t}$	1,040	0,750	11,490	0,000		0,991	1,009
RC5	IML (ILLQ)	0,156	0,079	1,203	0,232		0,991	1,009
RC6	Constante	0,001	0,203	0,840	-0,008	0,010		
RC6	$r_{m,t}$	0,842	0,645	8,607	0,000		0,991	1,009
RC6	IML (ILLQ)	-0,016	-0,008	-0,112	0,911		0,991	1,009

**Tabla 5.22; Resultados de la constante y beta para el modelo 3 con el factor de riesgo IML (ILLQ). Elaboración propia.**

**Modelo 4;** corresponde al modelo de mercado más los 4 factores de riesgo de liquidez, con esto el ajuste del modelo mejora levemente, pero las diferencias son mínimas en comparación con el modelo 1 (de 1 factor).



Por otra parte, la prueba de de Durbin-Watson en todos los modelo es cercano a 2 lo que es indicador que no hay problemas de correlación serial de los residuos de los modelos. Dado el alto valor del parámetro F hay una alta significatividad conjunta de los coeficientes del modelo 2. Además no habría problemas de multicolinealidad de acuerdo a los indicadores FIV y Tolerancia.

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,784	1,925	78,679	0,000
RC2	0,704	1,845	51,988	0,000
RC3	0,673	1,996	45,085	0,000
RC4	0,651	2,162	40,890	0,000
RC5	0,628	1,997	37,157	0,000
RC6	0,623	2,220	36,358	0,000

**Tabla 5.23; Resultados del Modelo 4 (factor de mercado más cuatro factores de riesgo). Elaboración propia.**

Al igual que en los modelos 1, 2 y 3 los alphas en el modelo 4 son estadísticamente iguales a cero y los coeficientes betas del factor de riesgo de mercado ( $r_{m,t}$ ) resultan ser altamente significativos sobre un 99% de confianza. En cambio los coeficientes betas de los factores de riesgo de liquidez arrojan diferentes resultados; solo en tres carteras los coeficientes betas del factor de riesgo de LM1 son estadísticamente significativos, dos con un 95% de confianza y uno con un 99%; Para el factor de riesgo de IL6 solo dos coeficientes beta son estadísticamente significativo al 95% y 99%. Para el factor de riesgo de IL9 cuatro coeficientes betas son estadísticamente significativos, dos al 95% y dos al 99%. Finalmente, en tres carteras los coeficientes betas del factor de riesgo de ILLQ son estadísticamente significativos (95%). Lo anterior se observa en la siguiente tabla:

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,001	-0,434	0,666	-0,006	0,004		
RC1	$r_{m,t}$	0,987	0,858	16,643	0,000		0,760	1,316
RC1	IML (LM1)	0,120	0,078	1,136	0,259		0,425	2,354
RC1	IML (ILLQ)	0,208	0,127	2,648	0,009		0,883	1,132
RC1	IML (IL6)	0,005	-0,085	-1,133	0,260		0,356	2,812
RC1	IML (IL9)	0,005	-0,101	-1,550	0,124		0,476	2,102
RC2	Constante	-0,003	-0,864	0,390	-0,009	0,004		
RC2	$r_{m,t}$	0,922	0,733	12,158	0,000		0,760	1,316
RC2	IML (LM1)	0,315	0,189	2,339	0,021		0,425	2,354
RC2	IML (ILLQ)	-0,243	-0,135	-2,416	0,017		0,883	1,132
RC2	IML (IL6)	-0,325	-0,203	-2,308	0,023		0,356	2,812
RC2	IML (IL9)	-0,283	-0,167	-2,190	0,031		0,476	2,102
RC3	Constante	-0,012	-3,200	0,002	-0,019	-0,005		
RC3	$r_{m,t}$	1,125	0,818	12,903	0,000		0,760	1,316
RC3	IML (LM1)	0,331	0,181	2,136	0,035		0,425	2,354
RC3	IML (ILLQ)	0,118	0,060	1,022	0,309		0,883	1,132
RC3	IML (IL6)	-0,266	-0,152	-1,645	0,103		0,356	2,812
RC3	IML (IL9)	0,082	0,044	0,552	0,582		0,476	2,102
RC4	Constante	-0,001	-0,221	0,826	-0,008	0,006		
RC4	$r_{m,t}$	1,093	0,839	12,813	0,000		0,760	1,316
RC4	IML (LM1)	0,248	0,143	1,637	0,105		0,425	2,354
RC4	IML (ILLQ)	0,128	0,069	1,131	0,261		0,883	1,132
RC4	IML (IL6)	-0,054	-0,033	-0,339	0,735		0,356	2,812
RC4	IML (IL9)	0,287	0,163	1,970	0,052		0,476	2,102
RC5	Constante	0,000	-0,031	0,975	-0,008	0,008		
RC5	$r_{m,t}$	1,057	0,762	11,272	0,000		0,760	1,316
RC5	IML (LM1)	0,205	0,111	1,228	0,222		0,425	2,354
RC5	IML (ILLQ)	0,301	0,152	2,425	0,017		0,883	1,132
RC5	IML (IL6)	-0,299	-0,170	-1,715	0,089		0,356	2,812
RC5	IML (IL9)	0,596	0,318	3,725	0,000		0,476	2,102
RC6	Constante	-0,006	-1,486	0,140	-0,013	0,002		
RC6	$r_{m,t}$	0,957	0,733	10,763	0,000		0,760	1,316
RC6	IML (LM1)	0,549	0,316	3,470	0,001		0,425	2,354
RC6	IML (ILLQ)	0,173	0,093	1,468	0,145		0,883	1,132
RC6	IML (IL6)	-0,258	-0,156	-1,564	0,121		0,356	2,812
RC6	IML (IL9)	0,592	0,336	3,905	0,000		0,476	2,102

**Tabla 5.24; Resultados de la constante y los betas para el modelo 4. Elaboración propia.**

**Modelo 5;** corresponde al modelo de Fama y French más un factor de riesgo de liquidez, con esto el ajuste del modelo mejora levemente en cada uno de los cuatro casos, pero las diferencias son mínimas.

Por otra parte, el indicador d de Durbin-Watson en todos los modelo es cercano a 2 lo que indicador que no hay problemas de correlación serial de los residuos de los modelos. Dado el alto valor del parámetro F hay una alta significatividad conjunta de los coeficientes del modelo 2. Además no habría problemas de multicolinealidad de acuerdo a los indicadores FIV y Tolerancia.

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,765	1,824	88,252	0,000
RC2	0,643	1,786	49,200	0,000
RC3	0,712	2,022	67,165	0,000
RC4	0,686	2,012	59,794	0,000
RC5	0,703	2,038	64,359	0,000
RC6	0,759	2,034	85,144	0,000

**Tabla 5.25; Resultados del Modelo 5 (Fama & French) más un factor de riesgo IML (LM1). Elaboración propia.**

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,769	1,844	90,005	0,000
RC2	0,673	1,830	56,058	0,000
RC3	0,710	1,972	66,419	0,000
RC4	0,672	2,004	55,800	0,000
RC5	0,674	2,163	56,199	0,000
RC6	0,679	1,849	57,560	0,000

**Tabla 5.26; Resultados del Modelo 5 (Fama & French) más un factor de riesgo IML (IL6). Elaboración propia.**

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,776	1,893	93,770	0,000
RC2	0,657	1,776	52,125	0,000
RC3	0,711	1,977	66,796	0,000
RC4	0,673	2,130	58,065	0,000
RC5	0,712	2080,000	67,039	0,000
RC6	0,705	1,980	64,944	0,000

**Tabla 5.27; Resultados del Modelo 5 (Fama & French) más un factor de riesgo IML (IL9). Elaboración propia.**

Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,775	1,820	93,003	0,000
RC2	0,671	1,876	55,528	0,000
RC3	0,710	2,001	66,398	0,000
RC4	0,649	2,116	50,406	0,000
RC5	0,654	2,215	51,587	0,000
RC6	0,625	2,119	45,491	0,000

**Tabla 5.28; Resultados del Modelo 5 (Fama & French) más un factor de riesgo IML (ILLQ). Elaboración propia.**

Al igual que en los modelos anteriores los alphas de los modelos 5 son estadísticamente iguales a cero, y los coeficientes betas ( $r_{m,t}$ ) resultan ser altamente significativos sobre un 99% de confianza. Cuando se incorpora el factor LM1 los coeficientes betas de los factores SMB y HML no siempre son significativos, en el caso del factor SMB no lo es en el caso de las carteras 1 y 2, en las otras 4 carteras son significativos con un 99% de confianza. En el caso de los coeficientes betas de los factores HML no es significativo en las carteras 1, 2, 4 y 6 y es significativo con un 95% de confianza en las carteras 3 y con 99% en la cartera 5. En cuanto a los coeficientes betas del factor de riesgo de LM1 solo es significativo en las carteras 4, 5 y 6 con un 99%. , lo anterior se puede observar en la tabla 5.29

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,004	-1,366	0,175	-0,010	0,002		
RC1	$r_{m,t}$	0,997	17,288	0,000			0,873	1,146
RC1	SMB	0,061	0,803	0,424			0,984	1,016
RC1	HML	-0,101	-1,520	0,132			0,879	1,138
RC1	IML (LM1)	-0,054	-0,672	0,503			0,804	1,243
RC2	Constante	-0,006	-1,529	0,129	-0,014	0,002		
RC2	$r_{m,t}$	1,019	13,115	0,000			0,873	1,146
RC2	SMB	-0,134	-1,303	0,195			0,984	1,016
RC2	HML	-0,095	-1,056	0,293			0,879	1,138
RC2	IML (LM1)	-0,005	-0,047	0,963			0,804	1,243
RC3	Constante	-0,007	-1,823	0,071	-0,015	0,001		
RC3	$r_{m,t}$	1,127	14,757	0,000			0,873	1,146
RC3	SMB	0,319	3,151	0,002			0,984	1,016
RC3	HML	0,191	2,173	0,032			0,879	1,138
RC3	IML (LM1)	0,108	1,020	0,310			0,804	1,243
RC4	Constante	-0,001	0,385	0,701	-0,006	0,009		
RC4	$r_{m,t}$	1,085	14,380	0,000			0,873	1,146
RC4	SMB	0,399	4,002	0,000			0,984	1,016
RC4	HML	-0,001	-0,007	0,995			0,879	1,138
RC4	IML (LM1)	0,368	3,521	0,001			0,804	1,243
RC5	Constante	-0,002	-0,526	0,600	-0,010	0,006		
RC5	$r_{m,t}$	1,125	14,390	0,000			0,873	1,146
RC5	SMB	0,654	6,323	0,000			0,984	1,016
RC5	HML	-0,281	-3,117	0,002			0,879	1,138
RC5	IML (LM1)	0,447	4,128	0,000			0,804	1,243
RC6	Constante	-0,001	-0,173	0,863	-0,007	0,006		
RC6	$r_{m,t}$	0,977	14,719	0,000			0,873	1,146
RC6	SMB	0,784	8,926	0,000			0,984	1,016
RC6	HML	0,025	0,324	0,747			0,879	1,138
RC6	IML (LM1)	0,704	7,662	0,000			0,804	1,243

**Tabla 5.29; Resultados de la constante y los betas para el modelo 5 con el factor de riesgo de liquidez IML (LM1). Elaboración propia.**

Cuando se incorpora el factor IL6 los factores SMB y HML no siempre estos factores son significativos, en el caso del factor SMB lo son en las carteras 3,4,5 y 6, todos con un 99% de confianza. En el caso de los coeficientes betas de los factores HML solo es significativo en la carteras 3, 5 y 6 con un 99%, 95% y 90% de confianza respectivamente, en cuanto a los coeficientes betas del factor de riesgo de IL6 es significativo en las carteras 2, 4,5 y 6 con un 99%, 99%, 95% y 99% respectivamente, lo cual se puede observar en la tabla 5.30:

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,004	-1,300	0,197	-0,009	0,002		
RC1	$r_{m,t}$	0,970	0,843	15,999	0,000		0,778	1,286
RC1	SMB	0,064	0,040	0,846	0,400		0,983	1,017
RC1	HML	-0,100	-0,075	-1,569	0,120		0,952	1,051
RC1	IML (IL6)	-0,111	-0,076	-1,429	0,156		0,769	1,301
RC2	Constante	-0,003	-0,921	0,359	-0,001	0,004		
RC2	$r_{m,t}$	0,908	0,722	11,518	0,000		0,778	1,286
RC2	SMB	-0,125	-0,071	-1,269	0,207		0,983	1,017
RC2	HML	-0,051	-0,035	-0,618	0,538		0,952	1,051
RC2	IML (IL6)	-0,309	-0,194	-3,070	0,003		0,769	1,301
RC3	Constante	-0,005	-1,415	0,160	-0,013	0,002		
RC3	$r_{m,t}$	1,083	0,787	13,327	0,000		0,778	1,286
RC3	SMB	0,321	0,166	3,160	0,002		0,983	1,017
RC3	HML	0,228	0,143	2,677	0,009		0,952	1,051
RC3	IML (IL6)	-0,047	-0,027	-0,453	0,652		0,769	1,301
RC4	Constante	0,003	0,898	0,371	-0,004	0,011		
RC4	$r_{m,t}$	1,095	0,841	13,397	0,000		0,778	1,286
RC4	SMB	0,394	0,216	3,862	0,000		0,983	1,017
RC4	HML	0,058	0,039	0,679	0,499		0,952	1,051
RC4	IML (IL6)	0,282	0,171	2,701	0,008		0,769	1,301
RC5	Constante	0,001	0,215	0,830	-0,013	0,001		
RC5	$r_{m,t}$	1,113	0,803	12,816	0,000		0,778	1,286
RC5	SMB	0,650	0,334	5,989	0,000		0,983	1,017
RC5	HML	-0,200	-0,125	-2,202	0,030		0,952	1,051
RC5	IML (IL6)	0,276	0,156	2,484	0,015		0,769	1,301
RC6	Constante	0,004	1,052	0,295	-0,004	0,011		
RC6	$r_{m,t}$	0,962	0,737	11,862	0,000		0,778	1,286
RC6	SMB	0,777	0,423	7,665	0,000		0,983	1,017
RC6	HML	0,151	0,100	1,778	0,078		0,952	1,051
RC6	IML (IL6)	0,445	0,269	4,300	0,000		0,769	1,301

**Tabla 5.30; Resultados de la constante y los betas para el modelo 5 con el factor de riesgo de liquidez IML (IL6). Elaboración propia.**

Cuando se incorpora el factor IL9 los factores SMB y HML no siempre estos factores son significativos, en el caso del factor SMB lo son en las carteras 3,4,5 y 6, todos con un 99% de confianza. En el caso de los coeficientes betas de los factores HML solo es significativo en la carteras 3 y 5 con un 99% de confianza, en cuanto a los coeficientes betas del factor de riesgo de IL9 es significativo en las carteras 1, 4,5 y 6 con un 95%, 99%, 99% y 99% respectivamente, lo cual se puede observar en la tabla 5.31:

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	o	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,002		-0,696	0,488	-0,008	0,004		
RC1	$r_{m,t}$	0,985	0,856	18,278	0,000			0,953	1,049
RC1	SMB	0,104	0,065	1,358	0,177			0,926	1,079
RC1	HML	-0,060	-0,045	-0,916	0,362			0,856	1,169
RC1	IML (IL9)	-0,186	-0,120	-2,337	0,021			0,791	1,264
RC2	Constante	-0,003		-0,773	0,441	-0,001	0,005		
RC2	$r_{m,t}$	0,991	0,788	13,584	0,000			0,953	1,049
RC2	SMB	-0,084	-0,047	-0,803	0,424			0,926	1,079
RC2	HML	-0,032	-0,022	-0,355	0,723			0,856	1,169
RC2	IML (IL9)	-0,217	-0,128	-2,005	0,048			0,791	1,264
RC3	Constante	-0,005		-1,151	0,252	-0,012	0,003		
RC3	$r_{m,t}$	1,088	0,791	14,860	0,000			0,953	1,049
RC3	SMB	0,340	0,176	3,252	0,002			0,926	1,079
RC3	HML	0,246	0,155	2,752	0,007			0,856	1,169
RC3	IML (IL9)	-0,086	-0,046	-0,792	0,430			0,791	1,264
RC4	Constante	0,002		0,417	0,678	-0,006	0,010		
RC4	$r_{m,t}$	1,033	0,794	14,017	0,000			0,953	1,049
RC4	SMB	0,332	0,182	3,163	0,002			0,926	1,079
RC4	HML	0,009	0,006	0,105	0,916			0,856	1,169
RC4	IML (IL9)	0,302	0,172	2,767	0,007			0,791	1,264
RC5	Constante	-0,004		-0,914	0,363	-0,014	0,004		
RC5	$r_{m,t}$	1,080	0,779	14,649	0,000			0,953	1,049
RC5	SMB	0,542	0,278	5,162	0,000			0,926	1,079
RC5	HML	-0,307	-0,191	-0,191	0,001			0,856	1,169
RC5	IML (IL9)	0,496	0,265	0,265	0,000			0,791	1,264
RC6	Constante	0,000		0,001	0,999	-0,008	0,008		
RC6	$r_{m,t}$	0,876	0,671	12,476	0,000			0,953	1,049
RC6	SMB	0,659	0,359	6,582	0,000			0,926	1,079
RC6	HML	0,049	0,032	0,568	0,571			0,856	1,169
RC6	IML (IL9)	0,562	0,319	5,409	0,000			0,791	1,264

**Tabla 5.31; Resultados de la constante y los betas para el modelo 5 con el factor de riesgo de liquidez IML (IL9). Elaboración propia.**

Finalmente, cuando se incorpora el factor de riesgo ILLQ los coeficientes betas de los factores SMB son significativos con 99% de confianza para todas las carteras, excepto para las carteras 1 y 2 que no lo son, en el caso del factor HML para las carteras 1 y 4 los coeficientes betas no son significativos, en cambio para las carteras 2, 3, 5 y 6 si lo son con un 90%, 99%, 90% y 95% de confianza respectivamente. En el caso de los coeficientes betas del factor ILLQ para las carteras 1 y 2 son significativos con un 95% y 99% y no lo son para el resto de las carteras, lo cual se puede observar en la tabla 5.32:

Cartera	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
RC1	Constante	-0,004	-1,293	0,199	-0,002	0,009		
RC1	$r_{m,t}$	1,021	0,888	19,199			0,985	1,016
RC1	SMB	0,024	0,015	0,312			0,936	1,068
RC1	HML	-0,078	-0,058	-1,212			0,910	1,099
RC1	IML (ILLQ)	0,175	0,106	2,183			0,886	1,128
RC2	Constante	-0,008	-2,204	0,030	-0,015	-0,001		
RC2	$r_{m,t}$	1,001	0,796	14,247			0,985	1,016
RC2	SMB	-0,068	-0,039	-0,675			0,936	1,068
RC2	HML	-0,164	-0,113	-1939,000			0,910	1,099
RC2	IML (ILLQ)	-0,312	-0,174	-2,949			0,886	1,128
RC3	Constante	-0,005	-1,467	0,145	-0,013	0,002		
RC3	$r_{m,t}$	1,103	0,802	15,272			0,985	1,016
RC3	SMB	0,310	0,160	2,976			0,936	1,068
RC3	HML	0,231	0,145	2,655			0,910	1,099
RC3	IML (ILLQ)	0,046	0,024	0,426			0,886	1,128
RC4	Constante	0,006	1,514	0,133	-0,002	-0,014		
RC4	$r_{m,t}$	0,992	0,762	13,199			0,985	1,016
RC4	SMB	0,403	0,220	3,718			0,936	1,068
RC4	HML	0,099	0,066	1,097			0,910	1,099
RC4	IML (ILLQ)	0,000	0,000	0,001			0,886	1,128
RC5	Constante	0,003	0,769	0,443	-0,005	0,011		
RC5	$r_{m,t}$	1,012	0,729	12,730			0,985	1,016
RC5	SMB	0,662	0,340	5,783			0,936	1,068
RC5	HML	-0,164	-0,102	-1,714			0,910	1,099
RC5	IML (ILLQ)	-0,019	-0,010	-0,157			0,886	1,128
RC6	Constante	0,007	1,782	0,078	-0,001	0,015		
RC6	$r_{m,t}$	0,793	0,607	10,170			0,985	1,016
RC6	SMB	0,813	0,443	7,242			0,936	1,068
RC6	HML	0,192	0,127	2,044			0,910	1,099
RC6	IML (ILLQ)	-0,111	-0,059	-0,942			0,886	1,128

**Tabla 5.32; Resultados de la constante y los betas para el modelo 5 con el factor de riesgo de liquidez IML (ILLQ). Elaboración propia.**

**Modelo 6;** en este modelo se incorporan todos los factores, es el modelo que presenta el mejor ajuste ( $R^2$  corregidos más altos), sin embargo este mejor ajuste es levemente superior al de los otros modelos.

Por otra parte, el indicador d de Durbin-Watson en todos los modelo es cercano a 2 lo que indicador que no hay problemas de correlación serial de los residuos de los modelos. Dado el alto valor del parámetro F hay una alta significatividad conjunta de los coeficientes del modelo 6. Además no habría problemas de multicolinealidad de acuerdo a los indicadores FIV y Tolerancia.



Cartera	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
RC1	0,796	1,900	55,811	0,000
RC2	0,705	1,861	37,584	0,000
RC3	0,715	1,976	39,421	0,000
RC4	0,680	2,020	33,467	0,000
RC5	0,718	2,020	39,908	0,000
RC6	0,760	2,053	49,293	0,000

**Tabla 5.33; Resultados del Modelo 6 con todos los factores de riesgo. Elaboración propia.**

Los coeficientes betas del factor de riesgo del mercado son todos significativos con un 99% de confianza. Para el factor de riesgo SMB son significativos en las cartera 3, 4,5 y 6 al 99% de confianza. Para el factor HML, solo en dos carteras los coeficientes betas son significativos, en la cartera 3 al 95% y en la cartera 5 al 99% de confianza.

Para los factores de riesgo de liquidez nos encontramos con que el factor de riesgo de LM1 tiene cinco coeficientes betas significativos, para la cartera 2, 3 y 5 al 95%, cartera 5 al 90% y un 99% para la cartera 6. Para el factor de riesgo de liquidez IL6 solo el coeficiente beta para la cartera 2 es significativo con 95%. Para el factor de riesgo IL9 solo es significativo en las carteras 5 y 6 al 99% y 90% respectivamente. Finalmente, para los factores de riesgo de liquidez de ILLQ nos encontramos que 2 de los coeficientes betas son significativos al 95% de confianza en las carteras 1 y 2. Lo anterior lo podemos observar en la tabla 5.34:

Cartera	Coefficientes	Beta		t	sig	Lim Inf	Lim Sup	Tolerancia	FIV
		estandarizado	o						
RC1	Constante	-0,002		-0,589	0,557	-0,008	0,004		
RC1	rm,t	0,990	0,861	16,552	0,000			0,754	1,327
RC1	SMB	0,065	0,040	0,811	0,419			0,821	1,218
RC1	HML	-0,045	-0,034	-0,666	0,507			0,797	1,255
RC1	IML (LM1)	0,136	0,089	1,264	0,209			0,414	2,417
RC1	IML (ILLQ)	0,181	0,110	2,168	0,033			0,791	1,264
RC1	IML (IL6)	-0,115	-0,079	-1,018	0,311			0,342	2,925
RC1	IML (IL9)	-0,173	-0,112	-1,555	0,123			0,395	2,532
RC2	Constante	-0,006		-1,508	0,135	-0,013	0,002		
RC2	rm,t	0,932	0,741	12,264	0,000			0,754	1,327
RC2	SMB	-0,018	-0,010	-0,178	0,859			0,821	1,218
RC2	HML	-0,128	-0,088	-1,497	0,137			0,797	1,255
RC2	IML (LM1)	0,343	0,205	2,514	0,014			0,414	2,417
RC2	IML (ILLQ)	-0,264	-0,147	-2,488	0,014			0,791	1,264
RC2	IML (IL6)	-0,349	-0,218	-2,433	0,017			0,342	2,925
RC2	IML (IL9)	-0,227	-0,134	-1,604	0,112			0,395	2,532
RC3	Constante	-0,005		-1,343	0,182	-0,013	0,003		
RC3	rm,t	1,106	0,804	13,531	0,000			0,754	1,327
RC3	SMB	0,348	0,180	3,159	0,002			0,821	1,218
RC3	HML	0,224	0,141	2,438	0,017			0,797	1,255
RC3	IML (LM1)	0,311	0,170	2,118	0,037			0,414	2,417
RC3	IML (ILLQ)	0,068	0,034	0,594	0,554			0,791	1,264
RC3	IML (IL6)	-0,144	-0,082	0,353	0,353			0,342	2,925
RC3	IML (IL9)	-0,175	-0,094	0,252	0,252			0,395	2,532
RC4	Constante	0,001		0,216	0,829	-0,007	0,009		
RC4	rm,t	1,093	0,840	13,324	0,000			0,754	1,327
RC4	SMB	0,370	0,202	3,352	0,001			0,821	1,218
RC4	HML	-0,008	-0,006	-0,091	0,927			0,797	1,255
RC4	IML (LM1)	0,283	0,163	1,920	0,058			0,414	2,417
RC4	IML (ILLQ)	0,024	0,013	0,209	0,835			0,791	1,264
RC4	IML (IL6)	0,039	0,024	0,254	0,800			0,342	2,925
RC4	IML (IL9)	0,103	0,058	0,671	0,504			0,395	2,532
RC5	Constante	-0,004		-1,115	0,268	-0,012	0,003		
RC5	rm,t	1,083	0,781	13,209	0,000			0,754	1,327
RC5	SMB	0,540	0,277	4,894	0,000			0,821	1,218
RC5	HML	-0,331	-0,206	-3,584	0,001			0,797	1,255
RC5	IML (LM1)	0,327	0,177	2,223	0,028			0,414	2,417
RC5	IML (ILLQ)	0,085	0,043	0,742	0,460			0,791	1,264
RC5	IML (IL6)	-0,211	-0,120	-1,364	0,176			0,342	2,925
RC5	IML (IL9)	0,443	0,237	2,897	0,005			0,395	2,532
RC6	Constante	-0,002		-0,640	0,524	-0,009	0,005		
RC6	rm,t	0,957	0,733	13,418	0,000			0,754	1,327
RC6	SMB	0,742	0,405	7,735	0,000			0,821	1,218
RC6	HML	-0,015	-0,010	-0,183	0,855			0,797	1,255
RC6	IML (LM1)	0,617	0,355	4,821	0,000			0,414	2,417
RC6	IML (ILLQ)	-0,035	-0,019	-0,353	0,725			0,791	1,264
RC6	IML (IL6)	-0,071	-0,043	-0,529	0,598			0,342	2,925
RC6	IML (IL9)	0,222	0,126	1,671	0,098			0,395	2,532

**Tabla 5.34; Resultados de la constante y los betas para el modelo 6 con todos los factores de riesgo. Elaboración propia.**

En el análisis de los residuos, para todos los modelos estudiados los residuos brutos como tipificados resultan tener un valor promedio de igual a cero. El gráfico de probabilidad normal (ver anexos) indica que la hipótesis de normalidad en los residuos no presenta problemas. Por otra parte, el gráfico de los residuos tipificados frente a los valores

pronosticados tipificados (anexos) indica que podemos aceptar la hipótesis de linealidad del modelo y de igualdad de varianzas (homoscedasticidad).

En todos los modelos estudiados no se observaron índices de condición mayores que 30 lo que certifica la no presencia de multicolinealidad. De igual modo los factores de inflación de la varianza y la tolerancia también certifican la no presencia de multicolinealidad. Los resultados con mayor detalle de las regresiones se muestran en los anexos.

### **Análisis de los Factores por Carteras**

Los coeficientes betas de la prima por riesgo de mercado ( $r_{m,t}$ ) para todos los modelos y carteras resultaron ser altamente significativos (99%) y el valor del coeficiente bordeó siempre a 1. De un total de 36 factores el 100% resultó ser significativo.

Para el caso del factor SMB (small minus big), la situación fue distinta; este factor solo está presente en los modelos 2 - 5 y 6 y resultó ser altamente significativo (99%) en todos los casos en las carteras 3, 4, 5 y 6, en cambio para las carteras 1 y 2 este factor resultó ser no significativo. De los 36 factores, 12 resultaron ser no significativos y 24 de ellos significativos.

Para el factor HML (high minus Low), la situación es menos favorable que para el factor SMB, Este factor (HML) se encuentra presente en los modelos 2, 5 y 6 y solo para dos carteras 3 y 5 estos factores resultaron ser siempre significativos y para la cartera 4 este factor nunca logró ser significativo. De los 36 factores, 19 resultaron ser no significativos y 17 de ellos significativos.

Para el factor LM1 el cual está presente en los modelos 3, 4, 5 y 6, solo es significativo en todos los casos en la cartera 6 y no es significativo para ningún caso en la cartera 1. De los 24 factores, 9 resultaron ser no significativos y 15 de ellos significativos.

Para el factor IL6 el cual está presente en los modelos 3, 4, 5 y 6, solo es significativo para todos los modelos en la cartera 2. De los 24 factores, 12 resultaron ser no significativos y 12 de ellos significativos.

Para el factor IL9 el cual está presente en los modelos 3, 4, 5 y 6, solo es significativo para todos los modelos en las carteras 5 y 6, pero en el caso de la cartera 3 no fueron

significativos. De los 24 factores, 8 resultaron ser no significativos y 16 de ellos significativos.

Para el factor ILLQ el cual está presente en los modelos 3, 4, 5 y 6, solo es significativo para todos los modelos en las carteras 1 y 2, pero en el caso de las carteras 3, 4 y 6 no fueron significativos. De los 24 factores, 15 resultaron ser no significativos y 9 de ellos significativos.

Modelo	Factor	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6
1	Rm	99%	99%	99%	99%	99%	99%
2	Rm	99%	99%	99%	99%	99%	99%
3	Rm	99%	99%	99%	99%	99%	99%
4	Rm	99%	99%	99%	99%	99%	99%
5	Rm	99%	99%	99%	99%	99%	99%
6	Rm	99%	99%	99%	99%	99%	99%
2	SMB	No	No	99%	99%	99%	99%
5 + LM1	SMB	No	No	99%	99%	99%	99%
5 + IL6	SMB	No	No	99%	99%	99%	99%
5 + IL9	SMB	No	No	99%	99%	99%	99%
5 + ILLQ	SMB	No	No	99%	99%	99%	99%
6	SMB	No	No	99%	99%	99%	99%
2	HML	90%	No	99%	No	90%	95%
5 + LM1	HML	No	No	95%	No	99%	No
5 + IL6	HML	No	No	99%	No	95%	90%
5 + IL9	HML	No	No	99%	No	99%	No
5 + ILLQ	HML	No	90%	99%	No	90%	95%
6	HML	No	No	95%	No	99%	No
3	LM1	No	No	90%	99%	99%	99%
4	LM1	No	95%	95%	No	No	99%
5	LM1	No	No	No	99%	99%	99%
6	LM1	No	95%	95%	90%	95%	99%
3	IL6	90%	99%	No	99%	95%	99%
4	IL6	No	95%	No	No	90%	No
5	IL6	No	99%	No	99%	95%	99%
6	IL6	No	95%	No	No	No	No
3	IL9	95%	99%	No	99%	99%	99%
4	IL9	No	96%	No	90%	99%	99%
5	IL9	95%	95%	No	99%	99%	99%
6	IL9	No	No	No	No	99%	90%
3	ILLQ	99%	99%	No	No	No	No
4	ILLQ	99%	95%	No	No	95%	No
5	ILLQ	95%	99%	No	No	No	No
6	ILLQ	95%	95%	No	No	No	No

**Tabla 5.35; Significancia del factor de riesgo de liquidez por Carteras y Modelos.**  
Elaboración propia.

## En Busca de un Modelo

Inclinarse por un modelo de los estudiados hasta el momento sin antes hacer algunas modificaciones, no estaría completo el análisis. Por lo anterior, y aprovechando las funcionalidades del software SPSS se hicieron nuevas pruebas, en donde junto con el factor de la prima por riesgo del mercado ( $r_{m,t}$ ) y los cuatros factores de riesgo (LM1, IL6, IL9 y ILLQ) se busco por cartera el modelo que mejor explique la relación de la rentabilidad de la cartera con los factores de riesgo. En este análisis se excluyeron los factores SMB y HML debido a que en los modelos anteriores sus resultados no fueron del todo satisfactorios, como si lo fue el factor de la prima por riesgo del mercado ( $r_{m,t}$ ).

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Cartera	Beta	Coficie ntes	t	sig	Lim Inf	Lim Sup	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
<b>1</b>	Constante	-0,001	-0,412	0,681	-0,006	0,004	0,784	1,903	130,808	0,000
	rm,t	1,000	19,028	0,000						
	ILLQ	0,179	2,387	0,019						
	IL9	-0,162	-2,278	0,025						
<b>2</b>	Constante	-0,003	0,873	0,384	-0,009	0,004	0,688	1,881	79,732	0,000
	rm,t	0,886	11,634	0,000						
	IL6	-0,304	-3,127	0,002						
	ILLQ	-0,246	-2,513	0,014						
<b>3</b>	Constante	-0,011	-2,974	0,004	-0,018	-0,004	0,665	2,004	213,816	0,000
	rm,t	1,125	14,622	0,000						
<b>4</b>	Constante	-0,001	-0,158	0,875	-0,008	0,007	0,648	2,241	163,021	0,000
	rm,t	1,056	13,994	0,000						
	IL9	0,392	3,846	0,000						
<b>5</b>	Constante	-0,001	-0,173	0,863	-0,009	0,007	0,614	1,959	130,039	0,000
	rm,t	1,084	12,866	0,000						
	IL9	0,500	4,397	0,000						
<b>6</b>	Constante	-0,006	-1,593	0,114	-0,014	0,001	0,617	2,163	58,537	0,000
	rm,t	0,997	12,094	0,000						
	IL9	0,585	3,484	0,001						
	LM1	0,431	3,021	0,003						

**Tabla 5.36; Mejores Modelos por Cartera. Elaboración propia.**

Como se puede observar en la tabla anterior, los modelos son distintos entre ellos, excepto para las carteras 4 y 5 en los cuales coinciden el mismo modelo. Todos los coeficientes betas de los modelos son significativos; para el caso del factor de la prima por riesgo del mercado ( $r_{m,t}$ ) el nivel de significancia es del 99% y para los factores de riesgo de liquidez

es de entre un 95% y 99%, el factor de la prima de riesgo del mercado es el único que está presente en todos los modelos. El factor de riesgo de liquidez va alterando; el factor IL9 está presente en los modelos para las carteras 1, 4, 5 y 6, el factor IL6 está presente en el modelo para la cartera 2, el factor LM1 está presente en el modelo para la cartera 6 y el factor ILLQ está presente en el modelo para la cartera 1 y 2.

Los modelos para las carteras 2 y 6 son los únicos modelos que consideran dos factores de riesgo de liquidez cada uno; los factores IL6 y ILLQ para la cartera 2 y los factores IL9 y LM1 para la cartera 6.

Los factores de riesgo IL6 y LM1 están presentes en solo un modelo, en cambio el factor IL9 está presente en 4 de los 6 modelos. Solo el modelo para la cartera 3 no considera ningún factor de riesgo de liquidez.

El conjunto de los resultados anteriores como son; los alphas ( $\alpha$ ) no significativos, los betas ( $\beta$ ) significativos, un alto  $R^2$  corregido, no se presenta problemas de colinealidad y multicolinealidad, etc. nos permite validar la hipótesis de que existe una relación entre el riesgo de liquidez y la valoración de activos (carteras de acciones) en el mercado bursátil chileno.

## 6.0 VALOR EN RIESGO AJUSTADO POR RIESGO DE LIQUIDEZ

### 6.1 EL VALOR EN RIESGO (VER)

Continuando con los conceptos entregados en el punto 2.2, el VeR puede presentarse como valor de la cartera o como rentabilidad de la misma (cambios de valor o precio). Denominaremos  $P_{t-1}$  al valor inicial de la cartera y  $P_t$  al valor final del horizonte del VeR. Si  $R_t$  es la rentabilidad de la cartera y  $R_t^*$  a la rentabilidad asociada al nivel de confianza elegido para el VeR, por ejemplo 95%, entonces podemos definir:

$$\text{VeR (absoluto)} = - R_t^* \cdot P_{t-1}$$

El signo negativo lo debemos interpretar como el valor que perderá la cartera, ya que el VeR es un valor positivo.

Si denominamos  $m$  a la rentabilidad media de la cartera, entonces podemos definir:

$$\text{VeR (relativo)} = - R_t^* \cdot P_{t-1} + m \cdot P_{t-1} = (m - R_t^*) \cdot P_{t-1}$$

Es más conveniente calcular el VeR en términos de sus rentabilidades, al ser medidas porcentuales. Como ejemplo, suponga que el valor de una cartera un día son \$100 millones ( $P_{t-1}$ ), la rentabilidad diaria durante el último año fue de un 7% en promedio y se espera que su valor mañana sea \$107 millones ( $P_t$ ). Sin embargo, el 5% de los días se observaron rentabilidades iguales o inferiores al 11% ( $R_t^*$ ). En este caso, el VeR, con un horizonte de un día y una confianza del 95% en términos absolutos es de \$11 millones y en términos relativos de \$18 millones (7% + 11%).

## ***6.2 Metodologías de Cálculo del Valor en Riesgo (Ver).***

En la actualidad existen y se utilizan en la práctica numerosos modelos basados en diferentes metodologías para estimar el VeR. Aunque todos ellos están basados en el mismo concepto, la mayoría difiere en dos aspectos básicos. Por un lado, los modelos difieren en cómo se formaliza la función del valor de los instrumentos financieros en función de las variables de mercado. Por otro lado, los modelos difieren en la forma de estimar la evolución futura de las variables de mercado.

El primero de los aspectos citados permite diferenciar entre el enfoque delta y el enfoque global. El enfoque delta trata de estimar el cambio en el valor de los instrumentos de la cartera mediante alguna medida de la sensibilidad ( $S$ ) del instrumento con respecto a su factor de mercado correspondiente. De esta forma, la variación en el valor de un instrumento financiero ( $\Delta P$ ) se puede expresar como:

$$\Delta P \approx S \times \text{variación del factor}$$

Los modelos globales basan la estimación del valor del instrumento o cartera ( $P$ ) mediante la consideración de escenarios alternativos. En estos modelos, también llamados de valoración completa, el riesgo viene definido por la diferencia entre el valor del instrumento o cartera según las variables de mercado actuales y el valor de la cartera en distintas situaciones. Por lo tanto, el enfoque global, trata simplemente de estimar el valor de la cartera en distintas situaciones, de forma que podríamos representar un enfoque global como el que trata de estimar las variaciones en el valor de la cartera de la siguiente forma:

$$\Delta P = P_1 - P_0$$

Donde  $P_1$  es el valor esperado de la cartera para una determinada situación y  $P_0$  es el valor actual de la cartera.

El segundo aspecto básico que distingue a los diferentes modelos VeR es la forma de estimar la evolución futura de las variables de mercado, o lo que es lo mismo, como predecir los movimientos adversos de las variables de mercado. A la hora de estimar dichos



movimientos, los enfoques que podemos encontrar son diversos, entre los que encontramos el análisis de series históricas, la simulación histórica, la simulación de Monte Carlo, la utilización de volatilidades implícitas y la simulación de escenarios.

Para el cálculo del VeR pueden emplearse tres grandes metodologías que se derivan de los enfoques Delta y global (ya explicados), estas son;

- Métodos Paramétricos
- Método No Paramétrico (Simulación Histórica.)
- Método No Paramétrico (Simulación de Montecarlo.)

### 6.2.1 Métodos Paramétricos

El cálculo del VeR se puede simplificar bastante si se asume que la rentabilidad de la cartera R sigue una distribución normal. Si este es el caso, el VeR puede calcularse utilizando la desviación estándar de las rentabilidades de las carteras y un factor multiplicativo, que depende del nivel de confianza elegido. A este enfoque se le llama paramétrico, ya que es necesario estimar un parámetro, la desviación estándar, en vez de utilizar directamente cuantiles de la distribución empírica. Para el cálculo del VeR utilizaremos la siguiente simbología:

$P$  = Valor de la posición (promedio) esperada de la cartera (incluye la rentabilidad obtenida en el periodo de cálculo).

$\sigma$  = Desviación estándar anualizada (histórica) de las rentabilidades de la cartera.

$\Delta t$  = Intervalo temporal en años.

$n$  = Factor multiplicativo, dependiente del nivel de confianza elegido. La siguiente tabla muestra los factores más utilizados y su nivel de confianza (1-c).

<b>n</b>	1	1,25	1,65	2	2,3	2,55
<b>1-c</b>	84%	90%	95%	97,5%	99%	99,5%

**Tabla 6.1 Nivel de Confianza (1-c) y sus factores. Fuente Peña (2002).**

Es conocido que en una distribución Normal las rentabilidades (R) de las carteras se distribuyen:

$$R \sim N (R_0\Delta t, \sigma^2\Delta t)$$

Dado un nivel de confianza y los datos anteriores, el cálculo del VeR se efectúa aplicando la formula (VeR =  $R_0 - R^*$ ), pero en este caso el punto de máxima pérdida (para un nivel de confianza) se define como

$$R^* = R_0\Delta t - n(\sigma\sqrt{\Delta t})$$

Por lo tanto,

$$\text{VeR (porcentual)} = n(\sigma\sqrt{\Delta t})$$

Con lo anterior, podemos definir el VeR como un múltiplo de la desviación estándar de la distribución, multiplicada con un factor de ajuste que está directamente relacionado con el nivel de confianza. Si deseamos estimar el VeR en unidades monetarias, solo basta multiplicar el VeR porcentual con el valor de la cartera (valor esperado).

$$\text{VeR (absoluto)} = n(\sigma\sqrt{\Delta t}) P$$

### VeR para Acciones

Es recomendable discutir cuales son los factores de riesgo de una cartera de activos de renta variable. Como primera aproximación se considera un único factor que es el riesgo de mercado. Esto lo encontramos en el modelo propuesto por Sharpe, el cual es;

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + \varepsilon_i$$

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

$$E(\varepsilon_i R_m) = 0, E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0, E(\varepsilon_i^2) = \sigma_{\varepsilon}^2$$

La rentabilidad en el activo i depende de la rentabilidad del mercado y un término (idiosincrásico) que no está correlacionado con otros activos. La varianza de cualquier activo puede descomponerse como;

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ie}^2$$

Y la covarianza entre dos activos es;

$$\sigma_{i,j}^2 = \beta_i \beta_j \sigma_m^2$$

La matriz de covarianzas  $\Sigma$  puede escribirse como;

$$\Sigma = \beta \beta^T \sigma_m^2 + D$$

Donde **D** es una matriz diagonal que contiene las varianzas de los términos idiosincrásicos. El número de parámetros a estimar se reduce de  $m \cdot (m+1)/2$  a  $2m+1$ . Por ejemplo, con 100 acciones, el número se reduce desde 5.050 a 201.

La simplificación puede ser mayor si la cartera está bien diversificada y contiene un elevado número de acciones. En este caso se puede demostrar que la matriz **D** tiene cada vez menos importancia. En el límite de su valor tiende a cero y la covarianza de la cartera converge a;

$$\sigma_p^2 \rightarrow (z^T \beta \beta^T z) \sigma_m^2$$

Donde el vector **z** contiene las  $z_i$ , es decir, las cantidades invertidas en cada uno de los activos que forman la cartera total, que depende de un solo factor. Esta aproximación es útil para el cálculo del VeR de una cartera compuesta por muchas acciones y ha sido adaptada por el Comité de Basilea para reflejar el riesgo de mercado de carteras bien diversificadas.

Por ejemplo si deseamos conocer el VeR en pesos de una cartera de 3 acciones con igual participación, los datos de los cuales disponemos son mensuales ( $\sqrt{\Delta t} = \sqrt{1/12}$ ), el nivel de confianza es el 95% ( $n = 1,65$ ). El valor de mercado de la cartera es de 100 millones de pesos. La siguiente tabla contiene el valor de mercado de cada posición, su volatilidad, las betas con respecto al índice de mercado y las tres últimas columnas son la matriz **M** de correlaciones:

Acción	Zi	$\sigma_i \sqrt{\Delta t}$	P	$\beta$	A	B	C
A	33,3%	0,0849	2,83	0,81	1	0,64	0,33
B	33,3%	0,0813	2,71	1,18	0,64	1	0,57
C	33,3%	0,0951	3,17	1,86	0,33	0,57	1

**Tabla 6.2: Datos de las acciones de una cartera de 3 activos.**

Los VeR (al 95%) de las posiciones individuales son:

$$\text{VeR (A)} = 1,65(2,83) = 4,66$$

$$\text{VeR (B)} = 1,65(2,71) = 4,47$$

$$\text{VeR (C)} = 1,65(3,17) = 5,23$$

La suma de los VeR individuales es 14,36. Sin embargo el VeR de la cartera utilizando todas las covarianzas es:

$$\text{VeR (Total)} = 1,65 \sqrt{P^T M P} = 11,77$$

Supongamos que conocemos el dato de que  $\sigma_m \sqrt{\Delta t} = 0,0345$ . Podemos usar  $\sigma_p^2 \rightarrow (z^T \beta \beta^T z) \sigma_m^2$  para calcular el VeR basado en el modelo de un factor. El valor de  $\sigma_p$  es 4,42 y por lo tanto:

$$\text{VeR (un factor)} = 1,65 \times 4,42 = 7,31$$

Nótese que el VeR de un factor es menor al VeR total, ya que solo tiene en cuenta el riesgo de mercado de la cartera y por tanto ignora el riesgo idiosincrásico.

### 6.2.2 Métodos No Paramétrica (Simulación Histórica)

El VeR calculado por simulación se obtiene mediante una valoración completa de la cartera para distintos escenarios. Esta metodología pretende crear una distribución de probabilidad de los precios de cada mercado, directamente de su historia. Los pasos a seguir son;

- Se deben registrar los precios de mercado para el periodo elegido, por ejemplo para datos diarios el precio de cierre de cada activo.

- ii. Calcular las variaciones con  $R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_t}$ , para formar una serie de datos de n-1.
- iii. Con la serie anterior se debe construir una nueva, simplemente multiplicando la primera con el valor de mercado actual del activo, que denotamos  $W_0$ ;  $L_t = W_0 \times R_t$
- iv. Se deben ordenar los resultados del mejor al peor, es decir de mayor beneficio a mayor pérdida.
- v. Seleccionar el nivel de confianza, por lo que  $VeR = -L_{j,n}$ , por ejemplo si escogemos un nivel de confianza de  $c = 5\%$  y el tamaño de la muestra es  $n = 100$ , entonces  $j = 5$  lo que implica que  $VeR = -L_{5,100}$ , por lo que el Valor en riesgo (VeR) será determinado por el valor que toma el quinto peor resultado, es decir, el quinto de la serie formada en el punto iv.

Es necesario destacar que a mayor nivel de confianza debemos aumentar el tamaño de la muestra, lo que permitirá facilidad del cálculo de VeR.

Este método está delimitado por el conjunto de las rentabilidades históricas seleccionadas en la muestra y no contempla otros posibles resultados.

Las ventajas de este método son;

- Es aplicable a cualquier activo o cartera.
- Las correlaciones históricas están incluidas implícitamente en los cambios de precio.
- No se basa en modelos de valoración.
- Tiene en cuenta las colas gruesas.
- Es simple de utilizar y de agregar.
- Fácil de explicar y de entender.

Las desventajas de este método son;

- Solo se utiliza una muestra de datos.
- Estacionariedad.
- Elección del tamaño de la muestra.
- Mismo pesos a todas las observaciones.

### **6.2.3 Métodos No Paramétrica (Simulación Montecarlo)**

La simulación Monte Carlo a diferencia de la simulación histórica considera rentabilidades aleatorias que pudieron haber sucedido. Las etapas de este método para su cálculo son;

- i. Se debe escoger un modelo estocástico para describir el comportamiento de los precios o rentabilidades a lo largo del periodo de estudio.
- ii. Se simulan trayectorias para las variables (precios) para el horizonte de tiempo deseado. Para cada una de las trayectorias se valora el activo y se calcula la distribución de sus rentabilidades, de la cual se puede obtener el VeR de similar manera que se hace en la simulación histórica.

Las ventajas de este método son;

- Puede tener en cuenta una amplia gama de riesgos.
- Tiene en cuenta activos con pagos no lineales.
- Puede incorporar variación temporal en los parámetros, colas gruesas y escenarios extremos.

Las desventajas de este método son;

- Desarrollo complejo
- Necesita mayores recursos (modelización).
- Riesgo de modelo.

Una vez, revisado los dos enfoques y las tres metodologías es importante destacar que no se debe confundir el enfoque delta-normal con la metodología paramétrica y por otra parte, el enfoque global con la metodología no paramétrica, Lamothe (1995) destaca esta diferencia argumentado que es posible definir metodologías paramétricas y no paramétricas para enfoques delta-normal como global.

### **6.2.4 Resultados Diversos entre las diferentes Metodologías**

Como se ha señalado en otros estudios (por ejemplo Beder (1995), González y Gimeno (2006) entre otros), los resultados obtenidos cambian en forma muy significativa de una metodología a otra.

### **6.3 Ver Ajustado por Riesgo de Liquidez**

Es bien conocido en el mercado que el precio de un activo cambia cuanto este es transado por una unidad a por un lote o por volumen. Es decir, la demanda de los activos tiene pendiente negativa. Por otra parte, también conocemos que en general las ordenes de compraventa de acciones no tienen ejecución inmediata, ambas situaciones entre otras dan origen al riesgo de liquidez. A continuación se presentan dos metodologías que incorporan el riesgo de liquidez en la estimación del VeR.

#### **I. Bangia y otros (1998);**

Estos autores incorporan el riesgo de liquidez en la estimación del VeR de un activo, para lo cual definen la rentabilidad del activo en el tiempo (t) como;

$$r_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln \left[ \frac{P_t}{P_{t-1}} \right]$$

Tomando como horizonte 1 día, se asume que los retornos son normales y que el peor valor con un nivel de confianza de un 99% es;

$$P_{99\%} = P_t e^{[E(r_t) - 2,33\sigma_t]}$$

Donde  $E(r_t)$  y  $\sigma_t$  son los dos primeros momentos de la distribución de los retornos de un activo, y la multiplicación de 2,33 por la desviación estándar se deriva de la hipótesis de normalidad. En general al no haber perdidas se supone que el valor esperado de los retornos diarios,  $E(r_t)$ , es cero. El VeR estándar paramétrico (en adelante P-VeR) es;

$$P - VeR = P_t \left[ 1 - e^{[-2,33\sigma_t]} \right]$$

Por simplificación se asume normalidad, pero como se explicará más adelante el método no depende de manera crucial de la normalidad.

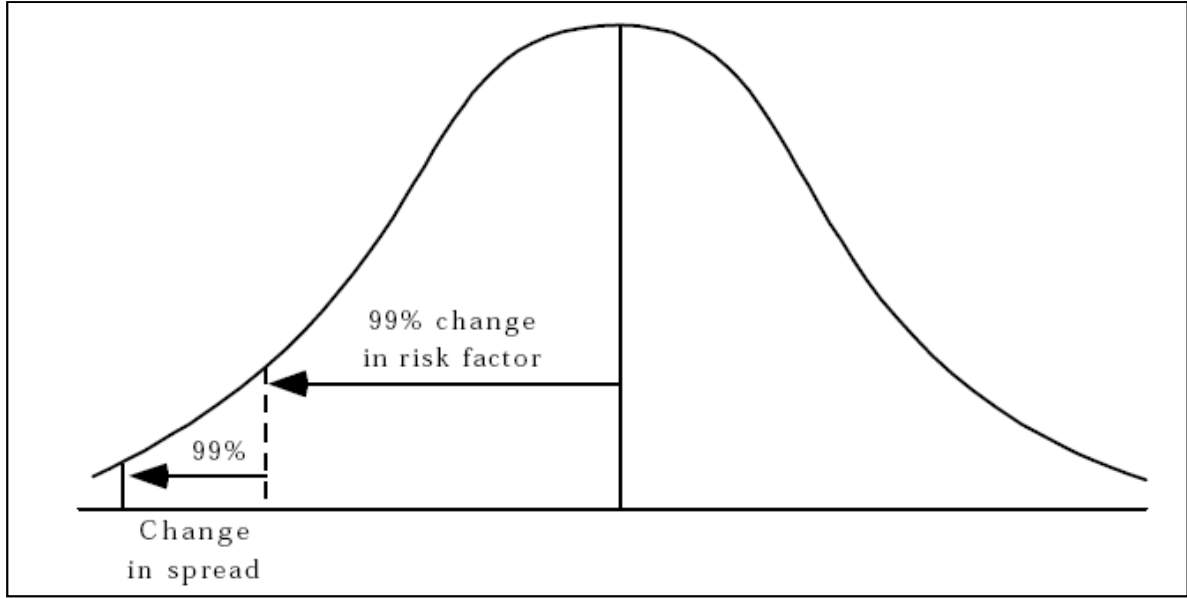
Hasta ahora el VeR solo se le ha incorporado la volatilidad de la rentabilidad del precio, sin embargo lo que interesa es captar eventos inusuales. Para lo cual se define el costo de la iliquidez exógena (ver punto 3.0) como;

$$COL = \frac{1}{2} \left[ P_t (\bar{S} + a\tilde{\sigma}) \right]$$

Donde,  $P_t$  es el precio promedio del día,  $\bar{S}$  es el promedio de la horquilla de precio relativa (spread relativo),  $\tilde{\sigma}$  es la volatilidad del spread relativo,  $a$  es un factor de escala que permite lograr una cobertura del 99% de probabilidad. Debido a que la distribución del spread está muy lejos de la normalidad, los autores no se confían en la teoría de distribución gaussiana para estimar el valor del factor de escala  $a$ . Por lo anterior, ellos estiman que el rango del factor de escala,  $a$ , está entre 2,0 y 4,5 de acuerdo a análisis empíricos realizados por estos autores.

En la siguiente figura se puede observar la relación entre el riesgo de mercado y el riesgo de liquidez. De aquí que el VeR ajustado por riesgo de liquidez incorpora ambos percentiles de 99%.





**Figura 6.1: Riesgo de Mercado y Riesgo de Liquidez. Fuente Bangia 1998**

Por lo anterior, se define el 1% del peor precio ( $P'$ ) y el VeR Paramétrico para un activo como;

$$P' = P_t e^{(-2,33\sigma_t)} - \frac{1}{2} \left[ P_t (\bar{S} + a\tilde{\sigma}) \right]$$

$$LAdj - VeR = P_t \left[ 1 - e^{(-2,33\sigma_t)} \right] + \frac{1}{2} \left[ P_t (\bar{S} + a\tilde{\sigma}) \right]$$

Cuando la rentabilidad del activo se desvía significativamente de la normalidad, el uso de la desviación estándar puede subestimar el riesgo. Por lo cual se debe utilizar un factor corrector ( $\theta$ ) para  $P - VeR$ ;

$$P - VeR = P_t \left[ 1 - e^{(-2,33\theta\sigma_t)} \right]$$

Cuando estamos enfrente de una distribución normal el factor ( $\theta$ ) =1, y ( $\theta$ ) >1 a medida que la cola es más ancha causa por el alejamiento de la normalidad. Una estadística de uso común para determinar la grosura de las colas de las distribuciones es la curtosis. Claramente distribuciones de rentabilidad con altas curtosis tendrán colas más gruesas y por

lo tanto un mayor factor corrector ( $\theta$ ). La relación entre el factor corrector ( $\theta$ ) y la curtosis ( $k$ ) es capturada en la siguiente expresión;

$$\theta = 1,0 + \phi \ln\left(\frac{k}{3}\right)$$

Donde,  $\phi$  es una constante cuyo valor depende de la probabilidad de la cola (1%, 2,5%, etc.). Para VeR con colas de 1% de probabilidad, el valor de  $\phi$  es 0,4.

Supongamos que deseamos estimar el VeR de dos activos cuyos valores son 126,736 y 26,105, además contamos con la siguiente información del periodo actual;

$$\sigma_A = 1,12\%$$

$$\theta_A = 1,34$$

$$\sigma_B = 0,19\%$$

$$\theta_B = 1,20$$

Con estos datos se está en condiciones de estimar el VeR sin considerar el riesgo de liquidez, esto utilizando la formula;

$$P - VeR = P_t \left[ 1 - e^{(-2,33\theta\sigma_t)} \right]$$

Con lo cual los peores valores y VeR son;

$$P_A' = 122,38$$

$$P_B' = 25,97$$

$$VeR_A = 4,36$$

$$VeR_B = 0,14$$

Al incluir el riesgo de liquidez, para lo cual es necesario estimar el promedio de la horquilla de precio relativa ( $\bar{S}$ ) y la volatilidad de la horquilla ( $\tilde{\sigma}$ ), los valores con que se cuenta son;

$$\bar{S}_A = 0,066\%$$

$$\bar{S}_B = 0,63\%$$

$$\tilde{\sigma}_A = 0,017\%$$

$$\tilde{\sigma}_B = 0,041\%$$

$$a = 4,5$$

Los valores obtenidos del peor precio con un horizonte de 1 día y VeR con nivel de confianza del 1% utilizando la formula siguiente es;

$$P_A' = 122,29$$

$$P_B' = 25,86$$

$$VeR_A = 4,45$$

$$VeR_B = 0,24$$

## II. Jarrow y Subramanian (1998);

Estos autores proponen las siguientes modificaciones para incorporar el riesgo de liquidez a las medidas estándares del VeR:

1. Incrementar el VeR por el descuento de liquidez (diferencia entre el precio de mercado y el precio de liquidación efectivo de la transacción).
2. Incrementar la volatilidad en situaciones normales para incluir la variación en el descuento de liquidez.
3. Incrementar la volatilidad para incorporar la desviación típica del tiempo que toma el liquidar la posición.

Definamos como  $P(t)$  el precio de mercado del activo  $s$  (precio de un lote), que sigue un browniano geométrico.

$$dP(t) = P(t)(\mu dt + \sigma dW(t))$$

El cálculo convencional del VeR para un intervalo del 97,5%, dado un horizonte de liquidación exógeno  $\delta$  es;

$$VaR = \left| P(0) \left[ \left( E \left( \log \left( \frac{P(\delta)}{P(0)} \right) \right) \right) - 2STD \left( \log \left( \frac{P(\delta)}{P(0)} \right) \right) \right] \right| = \left| P(0) \left[ \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \delta - 2\sigma\sqrt{T} \right] \right|$$

Esta expresión representa un cambio de dos desviaciones típicas del valor de la cartera, por debajo de la media. Esta medida utiliza los precios de mercado para estimar la volatilidad. Por tanto, no tiene en cuenta el riesgo de liquidez. El horizonte de liquidación es independiente del tamaño a liquidar. Introduzcamos los siguientes conceptos: la cantidad  $\Delta(s)$  (que puede ser estocástica) es el retardo en la ejecución en la venta de  $s$  acciones, asumimos que cuando mayor sea  $s$  más tiempo toma ejecutar la operación. El factor de proporcionalidad  $c(s)$  es el descuento de precio debido a la venta de acciones. Es decir, una orden de venta de  $s$  acciones cambia el precio de mercado en  $P(t^+) = c(s)P(t)$ . Asumimos que  $c(0) = 1$  y que el impacto es mayor cuando mayor es la cantidad de acciones vendidas. Este impacto sobre los precios es acumulativo.

Considerando los efectos del riesgo de liquidez el VeR lo podemos calcular de la siguiente manera: Primero debemos considerar que  $c(s)$  y  $\Delta(s)$  son aleatorios y estadísticamente independientes entre sí y con respecto al proceso del precio del activo con riesgo. El VeR modificado es;

$$VaR_{LQ} = \left| P(0) \left[ \left( E \left( \log \left( \frac{P(\Delta(S))c(S)}{P(0)} \right) \right) \right) - 2STD \left( \log \left( \frac{P(\Delta(S))c(S)}{P(0)} \right) \right) \right] \right|$$

Esto puede escribirse como;

$$VaR_{LQ} = P(0) \left[ \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) E(\Delta(S)) + E(\log c(S)) - 2(\sigma\sqrt{E(\Delta(S))}) + \left| \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right| STD(\Delta(S)) + STD(\log c(S)) \right]$$

El ajuste del VeR por riesgo de liquidez se realiza en tres aspectos;

- i. El horizonte de liquidación se fija en  $E(\Delta(S))$ , que es el tiempo promedio esperado para liquidar un paquete de  $S$  acciones.
- ii. Se añade a la rentabilidad esperada el descuento por liquidez ( $E(\log(c(S)))$ ), nótese que como  $1 \geq c(S)$ , entonces  $0 \geq E(\log(c(S)))$ , es decir, se incluyen mayores pérdidas.

- iii. La volatilidad del precio de mercado se incrementa con la volatilidad del tiempo de liquidación ( $STD(\Delta(S))$ ), y la del descuento de liquidez ( $STD(c(S))$ ).

Estos tres ajustes incrementan la magnitud esperada de las pérdidas posibles.

Por ejemplo, supongamos una cartera con 1.000 acciones, el precio de mercado sigue el siguiente proceso (datos anuales):

$$dP(t) = P(t)(0,05dt + 0,2dW(t))$$

Y por tanto,  $\mu = 0,05$  y  $\sigma = 0,2$ . Dado un precio de hoy  $P(0) = \$100$  y un horizonte de liquidación exógeno de una semana  $\delta = 1/52$ , el VeR convencional al 97,5% será;

$$VaR = P(0) \left[ \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \delta - 2\sigma\sqrt{\delta} \right] = \left| 100 \left[ (0,05 - \frac{0,2^2}{2})(1/52) - 2(0,2)\sqrt{1/52} \right] \right| = 4,85$$

Es decir, se esperaría perder como máximo al 97,5% en un horizonte de una semana \$4,85 por acción.

Supongamos que se cuenta con la siguiente información:

$$c(1M) = 0,95$$

$$\Delta(1M) = 3 \text{ semanas}$$

$$E(\Delta(1M)) = 3$$

$$E(\log(c(1M))) = -0,05$$

$$STD(\Delta(1M)) = 2$$

$$STD(c(1M)) = 0,01$$

Entonces el VeR ajustado por liquidez lo estimaremos utilizando la siguiente formula;

$$VaR_{LQ} = P(0) \left[ \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) E(\Delta(S)) + E(\log c(S)) - 2(\sigma\sqrt{E(\Delta(S))}) + \left| \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right| STD(\Delta(S)) + STD(\log c(S)) \right]$$

Lo que nos da un  $VaR_{LQ} = 10,39$  por acción, que es superior al VeR sin efectos de liquidez.

## 6.4 VeR en Carteras con Acciones Chilenas

En esta sección se estimará el valor de riesgo de las acciones en el mercado bursátil chileno, para lo cual se utilizarán las mismas carteras de títulos de la sección 5.6. Adicionalmente en las siguientes tablas se entrega información complementaria la cual será de utilidad para el análisis de los resultados, la primera de ella corresponde a la conformación de las carteras.

<b>Cartera 1</b>	<b>Cartera 2</b>	<b>Cartera 3</b>	<b>Cartera 4</b>	<b>Cartera 5</b>	<b>Cartera 6</b>
ANTARCHILE	CTC-A	GENER	CGE	ORO BLANCO	BESALCO
CAP	EDELNOR	IANSA	D&S	SAN PEDRO	SOQUICOM
CMPC	ENDESA	MADECO	ANDINA-B	INVERCAP	CRISTALES
COLBUN	ENERSIS	VAPORES	PARAUCO	BANMEDICA	FASA
CONCHATORO	ENTEL	LAN	ZOFRI	QUINENCO	INFORSA
COPEC	FALABELLA	MASISA	CALICHERAA	GASCO	CEMENTOS

**Tabla 6.3 Conformación de las Carteras. Fuente elaboración propia.**

La siguiente tabla muestra los sectores económicos a los cuales pertenecen las empresas que forman cada cartera, mantiene el mismo orden, por ejemplo en la cartera 6 BESALCO pertenece al sector de construcción e inmobiliarias (CONST. & INMOB.)

<b>Cartera 1</b>	<b>Cartera 2</b>	<b>Cartera 3</b>	<b>Cartera 4</b>	<b>Cartera 5</b>	<b>Cartera 6</b>
INVERSIONES E INMOBILIARIAS	COM.&TEC.	UTILITIES	UTILITIES	INVERSIONES E INMOBILIARIAS	CONST.&INMOB.
COMMODITIES	UTILITIES	CONSUMO	RETAIL	CONSUMO	AGRICULTURA
COMMODITIES	UTILITIES	INDUSTRIAL	CONSUMO	INVERSIONES E INMOBILIARIAS	INDUSTRIAL
UTILITIES	UTILITIES	INDUSTRIAL	RETAIL	SALUD	RETAIL
CONSUMO	COM.&TEC.	INDUSTRIAL	RETAIL	INVERSIONES E INMOBILIARIAS	INDUSTRIAL
COMMODITIES	RETAIL	INDUSTRIAL	INVERSIONES E INMOBILIARIAS	UTILITIES	INDUSTRIAL

**Tabla 6.4 Sectores económicos por carteras. Fuente elaboración propia.**

En la siguiente tabla se muestran los betas promedio de cada una de las carteras, se realizó la estimación con base a dos años y 100 días de transacción.

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
Beta (2 años)	0,91	0,94	1,01	0,76	0,50	0,30
Beta (100 días)	0,96	0,84	0,93	0,80	0,49	0,24

**Tabla 6.5 Betas promedio por carteras. Fuente elaboración propia.**

El valor inicial de cada cartera será de \$30 millones, con igual ponderación de cada activo, es decir, una inversión de \$5 millones por cada acción. Además se definen los siguientes parámetros;

- ✓ La unidad de tiempo será de un día, por lo cual se estimarán los VeR diarios.
- ✓ El intervalo de confianza será de un 99%.
- ✓ La moneda de referencia será el peso (\$) chileno.

Se consideran dos periodos de análisis; uno de dos años desde el 02 de enero del 2007 hasta el 30 de diciembre del 2008, el otro considera 100 días de actividad entre el 05 de agosto del 2008 hasta el 30 de diciembre del 2008.

Los métodos que se utilizan serán; la Simulación Histórica, el Método Paramétrico y una propuesta del VeR ajustado por liquidez basado en el modelo de Bangia (1998).

**Simulación Histórica:** Para aplicar esta metodología se desarrollan 5 pasos;

- i. Con los precios diarios de las acciones se obtienen sus rentabilidades (diarias), utilizando logaritmo natural.
- ii. Al último precio de la serie se le aplica las rentabilidades obtenidas en el paso anterior por medio de la ecuación  $P_i = P_t \cdot e^{R_i}$ , donde  $P_i$  es el precio simulado,  $R_i$  es la rentabilidad diaria obtenida en el primer paso y  $P$  es el último precio.
- iii. Con los precios estimados en el punto anterior se estiman los valores de las carteras.
- iv. Obtención del vector de pérdidas y/o ganancias simuladas de cada acción por medio de la siguiente ecuación  $P_s y G_s = W_i - W_t$ , donde  $W_i$  es el valor de la acción o la cartera con los precios simulados y  $W_t$  es el valor inicial del activo o la cartera.

- v. Finalmente, para estimar el VeR neto o correlacionado se rankean las carteras desde el menor valor hasta el más alto. Para estimar el VeR bruto se rankean las acciones desde el menor precio al más alto y luego se estiman los valores de la cartera.

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

	<b>Cartera 1</b>	<b>Cartera 2</b>	<b>Cartera 3</b>	<b>Cartera 4</b>	<b>Cartera 5</b>	<b>Cartera 6</b>
VeR Neto	-\$ 1.484.878	-\$ 1.450.285	-\$ 1.682.345	-\$ 1.477.463	-\$ 1.150.260	-\$ 1.102.322
Ver Bruto	-\$ 1.837.494	-\$ 1.726.203	-\$ 1.908.858	-\$ 1.897.469	-\$ 2.235.168	-\$ 1.934.316
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	1,24	1,19	1,13	1,28	1,94	1,75
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,81	0,84	0,88	0,78	0,51	0,57
Ratio Ver Neto / Cartera	-4,95%	-4,83%	-5,61%	-4,92%	-3,83%	-3,67%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-6,12%	-5,75%	-6,36%	-6,32%	-7,45%	-6,45%

**Tabla 6.6: VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día.  
Metodología Simulación Histórica con 2 años de transacciones.**

El VeR bruto en promedio es un 42% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con dos años de datos diarios. El VeR neto respecta la correlación entre las rentabilidades de las acciones que conforman la cartera, ya que considera el orden original de la series de tiempos.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 4,64% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 6,41%.

El VeR neto no tiene la secuencia lógica que dicta la teoría, es decir, el VeR de la cartera 1 (por estar compuesta por acciones más líquidas) tiene el VeR menor y de ahí comienza a subir hasta la cartera 6 en donde se espera que el VeR sea el más alto (por ser la cartera con los activos más ilíquidos).

	<b>Cartera 1</b>	<b>Cartera 2</b>	<b>Cartera 3</b>	<b>Cartera 4</b>	<b>Cartera 5</b>	<b>Cartera 6</b>
VeR Neto	-\$ 2.159.098	-\$ 1.677.169	-\$ 2.182.145	-\$ 1.945.111	-\$ 1.486.159	-\$ 1.391.184
Ver Bruto	-\$ 2.877.778	-\$ 2.453.924	-\$ 2.700.278	-\$ 2.830.134	-\$ 3.136.146	-\$ 2.881.543
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	1,33	1,46	1,24	1,45	2,11	2,07
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,75	0,68	0,81	0,69	0,47	0,48
Ratio Ver Neto / Cartera	-7,20%	-5,59%	-7,27%	-6,48%	-4,95%	-4,64%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-9,59%	-8,18%	-9,00%	-9,43%	-10,45%	-9,61%

**Tabla 6.7: VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día.  
Metodología Simulación Histórica con 100 días de transacciones.**



El VeR bruto en promedio es un 61% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con 100 días de transacciones.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 6,02% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 9,38%.

Al igual que en el VeR neto, en el VeR bruto tampoco se observa una secuencia lógica de un VeR ascendente desde la cartera 1 a la cartera 6.

**El VeR Paramétrico;** Este método es sencillo e intuitivo y se apoya en la hipótesis estadística de normalidad. Al igual que en los casos anteriores iremos describiendo los pasos a seguir para su estimación:

- i. Con los precios diarios de las acciones se obtienen sus rentabilidades (diarias), utilizando logaritmo natural.
- ii. Se estiman las volatilidades históricas correspondientes a cada una de las series de rentabilidad de cada acción de la muestra.
- iii. Se estima el VeR diario de cada acción con  $VeR(relativo)_t = -W_0 \cdot Z^* \cdot \sigma_{diaria} \cdot \sqrt{t}$ , donde;  $W_0$  es el valor inicial de cada posición, en este caso \$5 millones;  $Z^*$  depende del nivel de confianza escogido, en este caso un 99% con lo que  $Z^* = 2,33$ ;  $\sigma$  es la volatilidad diaria de la acción y;  $\sqrt{t}$  es un factor de ajuste que permite transformar la volatilidad en plazos en plazos superiores, en este caso es  $\sqrt{1} = 1$ .
- iv. Estimación del VeR Bruto que corresponde a la suma de los VeR individuales de las acciones que componen la cartera.
- v. Estimación del VeR correlacionado o neto, el cual considera la diversificación. Para esto debemos calcular las correlaciones de las rentabilidades entre las acciones que componen las carteras.

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
VeR Neto	-\$ 437.629	-\$ 451.861	-\$ 476.257	-\$ 381.638	-\$ 882.661	-\$ 282.059
Ver Bruto	-\$ 1.506.205	-\$ 1.544.982	-\$ 1.710.707	-\$ 1.604.529	-\$ 1.644.140	-\$ 1.373.415
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,44	3,42	3,59	4,20	1,86	4,87
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,29	0,29	0,28	0,24	0,54	0,21
Ratio Ver Neto / Cartera	-1,46%	-1,51%	-1,59%	-1,27%	-2,94%	-0,94%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-5,02%	-5,15%	-5,70%	-5,35%	-5,48%	-4,58%

#### **6.8: VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día. Metodología Paramétrica con 2 años de transacciones.**

El VeR bruto en promedio es un 256% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con dos años de datos diarios. El VeR neto respecta la correlación entre las rentabilidades de las acciones que conforman la cartera, ya que respectan el orden original de la series de tiempos.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 1,62% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 5,21%.

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
VeR Neto	-\$ 680.983	-\$ 553.102	-\$ 605.273	-\$ 629.763	-\$ 685.571	-\$ 283.758
Ver Bruto	-\$ 2.135.672	-\$ 2.086.562	-\$ 2.236.905	-\$ 2.178.732	-\$ 2.058.766	-\$ 1.793.410
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,14	3,77	3,70	3,46	3,00	6,32
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,32	0,27	0,27	0,29	0,33	0,16
Ratio Ver Neto / Cartera	-2,27%	-1,84%	-2,02%	-2,10%	-2,29%	-0,95%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-7,12%	-6,96%	-7,46%	-7,26%	-6,86%	-5,98%

#### **6.9; VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día. Metodología Paramétrica con 100 días de transacciones.**

El VeR bruto en promedio es un 290% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con 100 días de transacciones.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 1,91% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 6,94%.

Al igual que en el caso del VeR por simulación histórica no se observa para el VeR neto ni bruto una secuencia de ascenso del VeR de la cartera 1 hasta la cartera 6.

**El VeR Ajustado por Liquidez;** se realiza un complemento con el VeR Paramétrico con la propuesta de ajuste al riesgo de liquidez de Bangia y otros (1998), con lo cual el valor en riesgo ajustado por liquidez (LVeR) se estimaría por;

$$LVeR = (-W_0 \cdot Z^* \cdot \sigma_{diaria} \cdot \sqrt{t}) - \left( \frac{1}{2} \left[ P_t \left( \overline{RP} + a \tilde{\sigma}_{RP} \right) \right] \right)$$

Donde,

- $RP$ , es el promedio del rango de precio diario, el cual se obtiene como la diferencia entre el precio mayor menos el precio menor dividido por el precio promedio.
- $\tilde{\sigma}_{RP}$ , corresponde a la volatilidad del rango de precio diario.

Debido de que no se dispone de la serie de datos de la horquilla de precios del mercado bursátil chileno, es que se busca un indicador de impacto en el precio en su reemplazo, es por ello se que escoge el rango de precio, el cual tiene ciertas ventajas sobre la horquilla de precios en donde se destaca; los precios utilizados corresponde a precios efectivamente utilizados en transacciones reales, en cambio en la horquilla de precios no necesariamente se realizaron transacciones con los precios.

Los resultados obtenidos son;

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
VeR Neto	-\$ 1.081.746	-\$ 1.080.519	-\$ 1.058.896	-\$ 886.242	-\$ 986.134	-\$ 633.916
Ver Bruto	-\$ 3.974.740	-\$ 3.589.302	-\$ 3.914.206	-\$ 3.587.264	-\$ 3.384.165	-\$ 2.696.282
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,67	3,32	3,70	4,05	3,43	4,25
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,27	0,30	0,27	0,25	0,29	0,24
Ratio Ver Neto / Cartera	-3,61%	-3,60%	-3,53%	-2,95%	-3,29%	-2,11%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-13,25%	-11,96%	-13,05%	-11,96%	-11,28%	-8,99%

#### **6.10 VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día. Metodología Paramétrica + Ajuste por liquidez con 2 años de transacciones**

El VeR bruto en promedio es un 274% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con dos años de datos diarios. El VeR neto respecta la correlación entre las

rentabilidades de las acciones que conforman la cartera, ya que respectan el orden original de la series de tiempos.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 3,18% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 11,75%.

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
VeR Neto	-\$ 1.485.542	-\$ 1.421.443	-\$ 1.337.479	-\$ 1.319.557	-\$ 1.324.177	-\$ 579.526
Ver Bruto	-\$ 4.813.461	-\$ 4.976.131	-\$ 4.942.869	-\$ 4.536.356	-\$ 4.075.037	-\$ 3.580.821
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,24	3,50	3,70	3,44	3,08	6,18
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,31	0,29	0,27	0,29	0,32	0,16
Ratio Ver Neto / Cartera	-4,95%	-4,74%	-4,46%	-4,40%	-4,41%	-1,93%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-16,04%	-16,59%	-16,48%	-15,12%	-13,58%	-11,94%

#### **6-11 VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día. Metodología Paramétrica + Ajuste por liquidez con 100 días de transacciones**

El VeR bruto en promedio es un 286% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con dos años de datos diarios. El VeR neto respecta la correlación entre las rentabilidades de las acciones que conforman la cartera, ya que respectan el orden original de la series de tiempos.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 4,15% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 14,96%.

Dado que los resultados de los coeficientes de Asimetría y curtosis de las rentabilidades diarias dictan de los valores esperados indicativos de una distribución normal, es que para el cálculo del VeR ajustado por liquidez (LVeR) se le incorpora el factor ( $\theta$ ) propuesto por Bangia (1998), por lo cual LVeR se obtiene por;

$$LVeR = P_t - \left( P_t e^{(-2,33\theta\sigma_t)} - \frac{1}{2} \left[ P_t \left( \overline{RP} + a\tilde{\sigma}_{RP} \right) \right] \right)$$

Los resultados obtenidos aquí son;

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
VeR Neto	-\$ 1.173.985	-\$ 1.221.429	-\$ 1.015.890	-\$ 1.008.312	-\$ 1.004.377	-\$ 699.296
Ver Bruto	-\$ 4.205.141	-\$ 3.813.568	-\$ 3.937.578	-\$ 4.047.170	-\$ 4.025.304	-\$ 3.254.126
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,58	3,12	3,88	4,01	4,01	4,65
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,28	0,32	0,26	0,25	0,25	0,21
Ratio Ver Neto / Cartera	-3,91%	-4,07%	-3,39%	-3,36%	-3,35%	-2,33%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-14,02%	-12,71%	-13,13%	-13,49%	-13,42%	-10,85%

**6-12; VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día. Metodología Bangia y otros (1998) con 2 años de transacciones.**

El VeR bruto en promedio es un 288% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con 2 años de transacciones.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 3,40% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 12,93%.

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
VeR Neto	-\$ 1.566.186	-\$ 1.609.570	-\$ 1.345.820	-\$ 1.468.805	-\$ 1.244.557	-\$ 598.936
Ver Bruto	-\$ 4.946.993	-\$ 5.325.582	-\$ 4.828.215	-\$ 4.759.149	-\$ 4.141.981	-\$ 3.944.997
Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,16	3,31	3,59	3,24	3,33	6,59
Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,32	0,30	0,28	0,31	0,30	0,15
Ratio Ver Neto / Cartera	-5,22%	-5,37%	-4,49%	-4,90%	-4,15%	-2,00%
Ratio Ver Bruto / Cartera	-16,49%	-17,75%	-16,09%	-15,86%	-13,81%	-13,15%

**6-13; VeR Neto y Bruto pata un nivel del 99% con un horizonte de 1 día. Metodología Bangia y otros (1998) con 100 días de transacciones.**

El VeR bruto en promedio es un 287% más alto que el VeR neto, cuando la estimación se realiza con 100 días de transacciones.

El ratio VeR / Cartera nos indica que en promedio el VeR neto de las carteras pueden perder en 1 día con un nivel de confianza del 99% el 4,35% del valor inicial. En cambio considerando el VeR bruto la pérdida alcanzaría un 15,53%.

En general se observa que el VeR neto de las cartera 6 es más bajo que en las otras carteras, esto puede estar explicado por el efecto de la diversificación, ya que la correlación entre las acciones en la cartera 6 es la más baja (0,24) en relación con las otras carteras, por ejemplo la correlación promedio de la cartera 1 es 0,56

En las siguientes tablas se muestran los resultados del VeR con las diferentes metodologías de cálculo con datos de los últimos dos años y 100 días;

Método	VeR	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
Paramétrico	VeR Neto	-\$ 437.629	-\$ 451.861	-\$ 476.257	-\$ 381.638	-\$ 882.661	-\$ 282.059
S. Historica		-\$ 1.484.878	-\$ 1.450.285	-\$ 1.682.345	-\$ 1.477.463	-\$ 1.150.260	-\$ 1.102.322
Bangia (LVer)		-\$ 1.173.985	-\$ 1.221.429	-\$ 1.015.890	-\$ 1.008.312	-\$ 1.004.377	-\$ 699.296
Paramétrico + A. Liquidez		-\$ 1.081.746	-\$ 1.080.519	-\$ 1.058.896	-\$ 886.242	-\$ 986.134	-\$ 633.916
Paramétrico	Ver Bruto	-\$ 1.506.205	-\$ 1.544.982	-\$ 1.710.707	-\$ 1.604.529	-\$ 1.644.140	-\$ 1.373.415
S. Historica		-\$ 1.837.494	-\$ 1.726.203	-\$ 1.908.858	-\$ 1.897.469	-\$ 2.235.168	-\$ 1.934.316
Bangia (LVer)		-\$ 4.205.141	-\$ 3.813.568	-\$ 3.937.578	-\$ 4.047.170	-\$ 4.025.304	-\$ 3.254.126
Paramétrico + A. Liquidez		-\$ 3.974.740	-\$ 3.589.302	-\$ 3.914.206	-\$ 3.587.264	-\$ 3.384.165	-\$ 2.696.282
Paramétrico	Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,44	3,42	3,59	4,20	1,86	4,87
S. Historica		1,24	1,19	1,13	1,28	1,94	1,75
Bangia (LVer)		3,58	3,12	3,88	4,01	4,01	4,65
Paramétrico + A. Liquidez		3,67	3,32	3,70	4,05	3,43	4,25
Paramétrico	Ratio VeR Neto /VeR Bruto	0,29	0,29	0,28	0,24	0,54	0,21
S. Historica		0,81	0,84	0,88	0,78	0,51	0,57
Bangia (LVer)		0,28	0,32	0,26	0,25	0,25	0,21
Paramétrico + A. Liquidez		0,27	0,30	0,27	0,25	0,29	0,24
Paramétrico	Ratio Ver Neto / Cartera	1,46%	1,51%	1,59%	1,27%	2,94%	0,94%
S. Historica		4,95%	4,83%	5,61%	4,92%	3,83%	3,67%
Bangia (LVer)		3,91%	4,07%	3,39%	3,36%	3,35%	2,33%
Paramétrico + A. Liquidez		3,61%	3,60%	3,53%	2,95%	3,29%	2,11%
Paramétrico	Ratio Ver Bruto / Cartera	5,02%	5,15%	5,70%	5,35%	5,48%	4,58%
S. Historica		6,12%	5,75%	6,36%	6,32%	7,45%	6,45%
Bangia (LVer)		14,02%	12,71%	13,13%	13,49%	13,42%	10,85%
Paramétrico + A. Liquidez		13,25%	11,96%	13,05%	11,96%	11,28%	8,99%

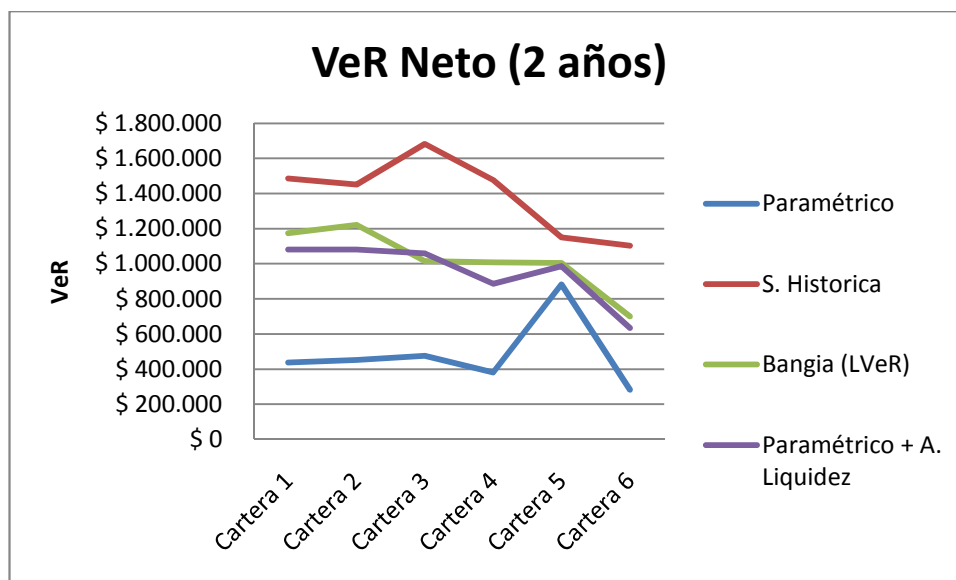
**Tabla 6-14; Resumen de diferentes metodologías VeR Neto y Bruto para un nivel del 99% con un horizonte de 1 día, con 2 años de transacciones**

En ambas tablas se observa que el VeR estimado bajo la metodología paramétrica es el menor de todas las metodologías utilizadas. El VeR con los 100 días de datos obtiene VeR mayores que en el caso con 2 años de datos. En el caso de los VeR ajustado por liquidez, el que presenta mayores valores corresponde a la metodología de Bangia. Además no se observa una clara tendencia que los valores vayan aumentando desde la cartera 1 a la cartera 6, incluso se observa que en la cartera 6 que es la que contiene los activos más ilíquidos (menor presencia) presenta valores de VeR menores que en las carteras precedentes, por ejemplo la cartera 5, lo anterior se puede explicar por las correlaciones entre las acciones que componen dichas carteras.

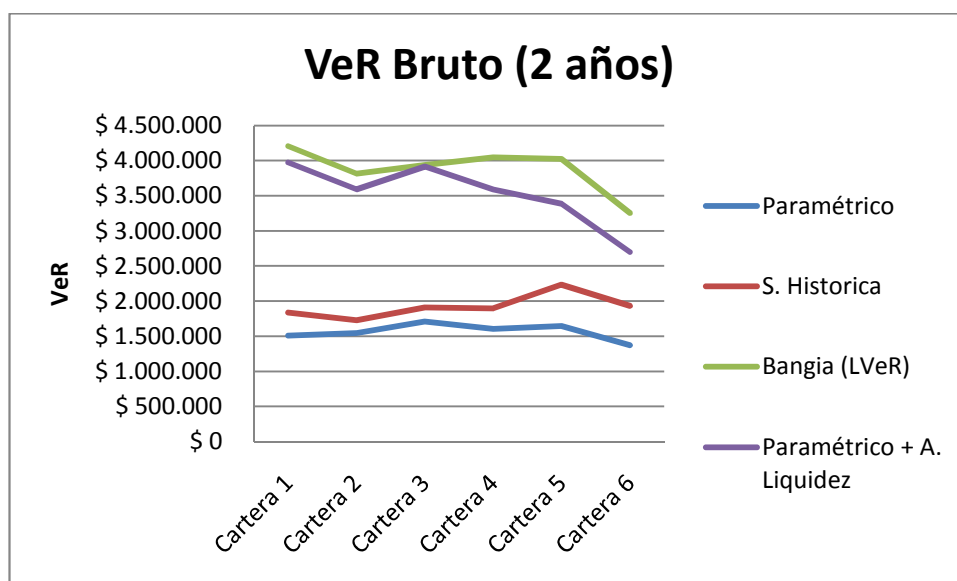
Método	VeR	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6
Paramétrico	VeR Neto	-\$ 680.983	-\$ 553.102	-\$ 605.273	-\$ 629.763	-\$ 685.571	-\$ 283.758
S. Historica		-\$ 2.159.098	-\$ 1.677.169	-\$ 2.182.145	-\$ 1.945.111	-\$ 1.486.159	-\$ 1.391.184
Bangia (LVer)		-\$ 1.566.186	-\$ 1.609.570	-\$ 1.345.820	-\$ 1.468.805	-\$ 1.244.557	-\$ 598.936
Paramétrico + A. Liquidez		-\$ 1.485.542	-\$ 1.421.443	-\$ 1.337.479	-\$ 1.319.557	-\$ 1.324.177	-\$ 579.526
Paramétrico	Ver Bruto	-\$ 2.135.672	-\$ 2.086.562	-\$ 2.236.905	-\$ 2.178.732	-\$ 2.058.766	-\$ 1.793.410
S. Historica		-\$ 2.877.778	-\$ 2.453.924	-\$ 2.700.278	-\$ 2.830.134	-\$ 3.136.146	-\$ 2.881.543
Bangia (LVer)		-\$ 4.946.993	-\$ 5.325.582	-\$ 4.828.215	-\$ 4.759.149	-\$ 4.141.981	-\$ 3.944.997
Paramétrico + A. Liquidez		-\$ 4.813.461	-\$ 4.976.131	-\$ 4.942.869	-\$ 4.536.356	-\$ 4.075.037	-\$ 3.580.821
Paramétrico	Ratio VeR Bruto / VeR Neto	3,14	3,77	3,70	3,46	3,00	6,32
S. Historica		1,33	1,46	1,24	1,45	2,11	2,07
Bangia (LVer)		3,16	3,31	3,59	3,24	3,33	6,59
Paramétrico + A. Liquidez		3,24	3,50	3,70	3,44	3,08	6,18
Paramétrico	Ratio VeR Neto / VeR Bruto	0,32	0,27	0,27	0,29	0,33	0,16
S. Historica		0,75	0,68	0,81	0,69	0,47	0,48
Bangia (LVer)		0,32	0,30	0,28	0,31	0,30	0,15
Paramétrico + A. Liquidez		0,31	0,29	0,27	0,29	0,32	0,16
Paramétrico	Ratio Ver Neto / Cartera	2,27%	1,84%	2,02%	2,10%	2,29%	0,95%
S. Historica		7,20%	5,59%	7,27%	6,48%	4,95%	4,64%
Bangia (LVer)		5,22%	5,37%	4,49%	4,90%	4,15%	2,00%
Paramétrico + A. Liquidez		4,95%	4,74%	4,46%	4,40%	4,41%	1,93%
Paramétrico	Ratio Ver Bruto / Cartera	7,12%	6,96%	7,46%	7,26%	6,86%	5,98%
S. Historica		9,59%	8,18%	9,00%	9,43%	10,45%	9,61%
Bangia (LVer)		16,49%	17,75%	16,09%	15,86%	13,81%	13,15%
Paramétrico + A. Liquidez		16,04%	16,59%	16,48%	15,12%	13,58%	11,94%

**Tabla 6-15; Resumen de diferentes metodologías VeR Neto y Bruto para un nivel del 99% con un horizonte de 1 día, con 100 días de transacciones**

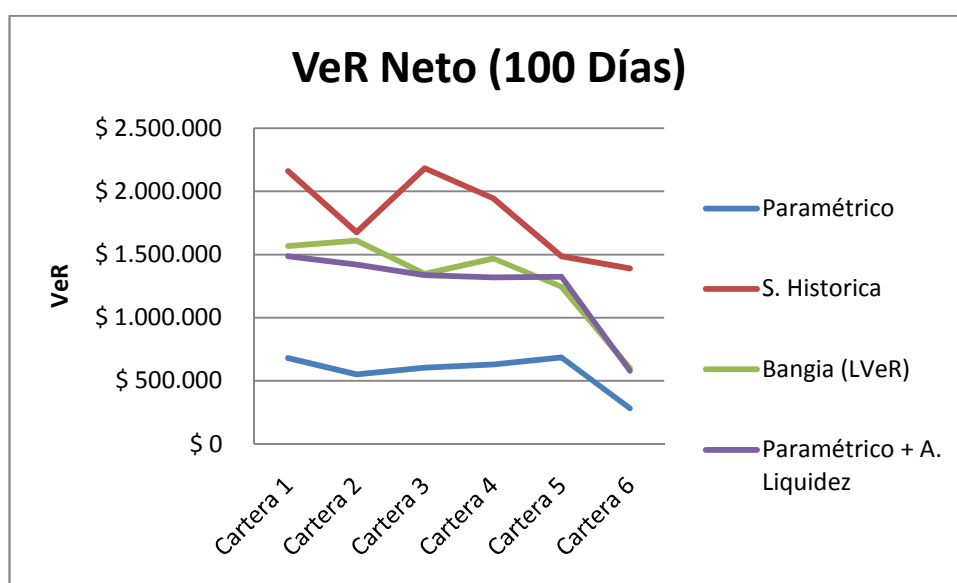
A continuación se presentan los resultados gráficamente, en donde se puede observar la tendencia de cada serie.



**Figura 6.2; VeR Neto para un nivel del 99% con un horizonte de 1 día, estimado con 2 años de transacciones**

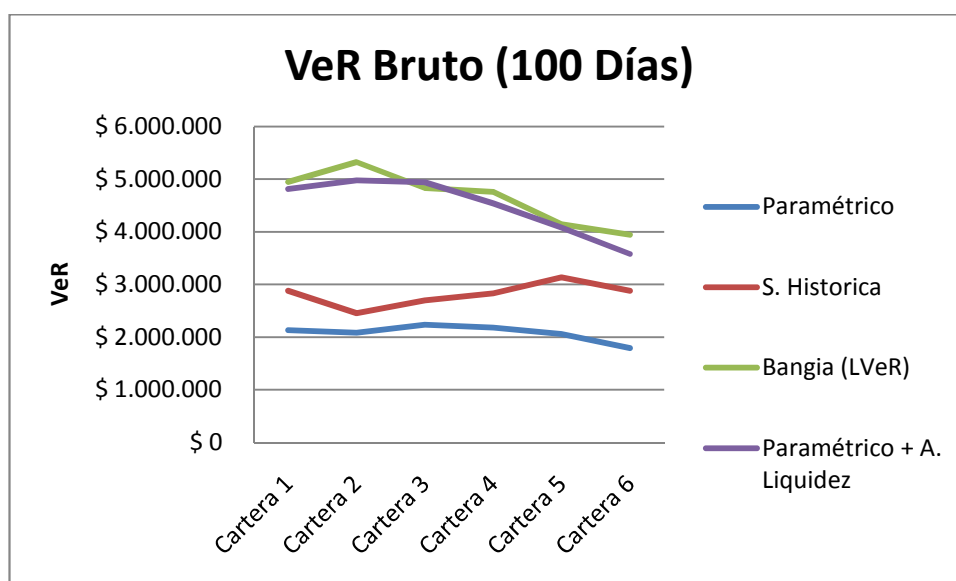


**Figura 6.3; VeR Bruto para un nivel del 99% con un horizonte de 1 día, estimado con 2 años de transacciones**



**Figura 6.4; VeR Neto para un nivel del 99% con un horizonte de 1 día, estimado con 100 días de transacciones**





**Figura 6.5; VeR Bruto para un nivel del 99% con un horizonte de 1 día, estimado con 100 días de transacciones**

En general, al ajustar el VeR por riesgo de liquidez este aumenta considerablemente de valor, por ejemplo si consideramos como base el VeR paramétrico y utilizamos la metodología propuesta de VeR (neto) paramétrico más ajuste por riesgo de liquidez el Valor en Riesgo (VeR) aumenta en un 97% utilizando 2 años de datos y un 117% utilizando 100 días de datos. En el caso de utilizar la metodología de Bangia (1998) el VeR aumenta un 110% utilizando 2 años de datos y un 128% utilizando 100 días de datos. Lo anterior, está dentro lo esperado por la teoría financiera, ya que el valor en riesgo se estima en condiciones normales y al agregar una situación de estrés como es la iliquidez esperamos que el VeR ajustado por liquidez aumente en relación al VeR tradicional o en condiciones normales de transacción.

Como ya se menciona, se observa que la cartera 6 que contienen las acciones más ilíquidas es donde se obtiene el Valor en Riesgo (VeR) menor que en las carteras precedentes, lo cual puede interpretarse o explicarse en las direcciones;

- i. Las acciones más ilíquidas que conforman la cartera 6 presentan una correlación menor entre sí que las acciones que conforman las otras carteras, las correlaciones entre las acciones se muestran en los anexos 8 y 9.
- ii. La cartera 6 tiene el beta promedio más bajo que las demás carteras, como se observa en la tabla 6.5
- iii. El riesgo de iliquidez es eficientemente eliminado por medio de la diversificación.

Al tener una cartera con baja correlación entre sus activos y agregados que estos tienen un bajo beta provocan que el Valor en Riesgo (VeR) será menor a otra cartera de iguales características pero con correlaciones más altas entre sus activos y de mayor beta.

## **7.0 BASILEA Y EL RIESGO DE LIQUIDEZ FINANCIERO**

Un sistema financiero es clave para la optimización de la asignación de los fondos disponibles hacia proyectos de inversión, y la evidencia empírica sobre la actividad y crecimiento económico demuestra que la presencia de mercados financieros estables, consolidados y bien regulados favorece el crecimiento económico (Levine, 2005). Pero un sistema financiero mal regulado puede ser muy malo para el crecimiento económico, puesto que puede servir de fuente o amplificador de las crisis, esto Chile lo aprendió de su propia experiencia de la profunda crisis bancaria de 1982.

### ***7.1 La Última Crisis Financiera Internacional***

La última crisis financiera ha puesto de manifiesto la necesidad de modificar la regulación de la industria financiera en diferentes ámbitos, tales como el cálculo de capital mínimo, las políticas de gestión de la liquidez o las prácticas de remuneración de directivos. Las diferentes propuestas se discuten actualmente en distintos organismos y foros internacionales.

La masiva falta de liquidez de los mercados financieros fue una característica de la última crisis financiera internacional, lo que repercutió fuertemente en los mercados de capitales y bursátiles.

Un banco puede optar por dos caminos para hacer frente a su falta de liquidez según Tirole (2010), estas son;

- i. Financiamiento de la liquidez (Funding liquidity), esto por medio de la emisión de nuevos instrumentos de deuda. Lo que se traducirá en un aumento de los inversionistas del banco.
- ii. Mercado de Capitales, por medio de la venta de algunos de sus activos líquidos o ilíquidos.

De acuerdo con Tirole (2006), las razones por las cuales la liquidez del mercado se puede ver disminuida son;

- ✓ Selección Adversa, debido a la calidad de los activos, la calidad de los activos son altamente conocidos por los vendedores, basta con recordar Akerlof (1970).
- ✓ Insuficiencia capacidad de los compradores para la compra de activos que también se le conoce como liquidez limitada, y
- ✓ Regular el Arbitraje ocasiona el congelamiento de los mercados con el objetivo personal de las instituciones o inversionistas de evitar realizar perdidas a la espera de mejores condiciones (precios).

A pesar de su severidad y sus amplios efectos la reciente crisis financiera es muy similar a pasadas crisis bancarias, las cuales en general son precedidas por aumentos en los niveles de crédito y burbujas en los precios de los activos.

De acuerdo con Borio (2009) la crisis de de liquidez se puede definir como la evaporación súbita y prolongada del mercado y del acceso al financiamiento, provocando consecuencias potencialmente graves para la estabilidad del sistema financiero y de la economía real. Adicionalmente, realiza 10 reflexiones personales acerca de la crisis de liquidez, estas son;

- 1) Sobre la idiosincrasia y los elementos sistemáticos de las crisis de liquidez, más allá de los elementos obvios de la idiosincrasia, toda crisis de liquidez comparten al menos dos elementos principales; una se refiere a la dinámica de la crisis una vez iniciada y la otra sus causas.
- 2) La creciente dependencia del financiamiento de la liquidez en un sistema financiero basado en el mercado. Contrariamente a una opinión muy extendida, el desarrollo de los mercados financieros aumenta, debido al aumento de la demanda de financiar la liquidez.
- 3) Sobre la función de pago y liquidación (Payment and Settlement Systems, PSS), es un elemento clave de la infraestructura financiera, importante en la prevención de las crisis de liquidez pero limitada fundamentalmente porque no puede solucionar los problemas de calidad de los activos subyacentes que invariablemente se esconden detrás de la crisis de liquidez.

- 4) Sobre la necesidad de mejorar la defensa para la prevención de las crisis de liquidez, las defensas las podemos clasificar en dos tipos; i) Aumentar los requerimientos del capital. Hasta cierto punto, el aumento de las reservas de capital puede limitar el riesgo de la evaporación de la liquidez y ii) Mejorar la administración y prevención de riesgos.
- 5) Sobre la conveniencia de poner en su lugar los límites de velocidad a las nuevas variables. Esto se deriva del riesgo que puede significar las mejoras en la infraestructura financiera como un freno a la expansión o crecimiento de la economía.
- 6) El rol de los seguros a los depósitos (al menudeo). En sentido estricto como los destinados a proteger a los depositantes minoristas en el caso de las quiebras bancarias, tradicionalmente han recibido gran atención en el contexto de la prevención de las crisis bancarias.
- 7) Sobre la provisión para la liquidez de los Bancos Centrales y su naturaleza de doble filo. Por un lado actúa como un freno posteriori al inicio de la crisis de liquidez, ya que se activa una vez que emerge la iliquidez. Por otra parte, a priori, puede actuar como un acelerador, con anticipaciones del futuro puede inducir una mayor velocidad y una mayor asunción de riesgos.
- 8) El rol frecuentemente incomprendido de las inyecciones de la base monetaria. En una crisis de liquidez, la clave para la eficacia del banco central en la financiación de las operaciones de liquidez es el papel de intermediación desempeñado con cada institución, y no el tamaño de las operaciones.
- 9) Sobre la necesidad de desarrollar principios para la provisión de liquidez del banco central. Hay una necesidad de desarrollar principios para la prestación de financiamiento para la liquidez para hacer frente a prolongadas crisis de liquidez en el mercado.
- 10) Sobre la necesidad de reconsiderar el papel preventivo de la tasa de interés de política monetaria. Existe la necesidad también de reconsiderar el rol de la política monetaria en la prevención de las crisis de liquidez. El tema general aquí es el grado en que la política monetaria puede, directa o indirectamente, contribuir a la

extensión excesiva de los efectos de la crisis en los balances de las instituciones financieras y en la asunción de riesgos en los buenos tiempos.

## ***7.2 Los Desafíos de Basilea (III)***

Desde la última crisis financiera se ha comenzado a debatir con más intensidad sobre los cambios necesarios de regulación de la industria financiera, pero a la vez que estos permitan el desarrollo y una competencia equilibrada de la industria como de la actividad económica. Lo que se pretende es fortalecer la regulación del sistema financiero internacional en diferentes ámbitos, por nombrar algunos;

- Necesidad de incrementar la cantidad y/o calidad del capital de las entidades financieras.
- Mitigación de la prociclicidad de los requerimientos de capital y provisiones.
- Requisitos de control y gestión del riesgo de liquidez.
- Mayor convergencia y estándares de contabilidad a nivel global.
- Reforma de las prácticas de retribución de los ejecutivos.
- Mayor alcance de la supervisión (en particular, los fondos de alto riesgo o hedge funds y las agencias de rating).
- Establecimiento de requisitos adicionales a las operativas a través de mercados no organizados (OTC).
- Establecimiento de requisitos específicos para las instituciones de importancia sistémica (“Too Big to Fail”).
- Incremento de la lucha contra las jurisdicciones no cooperativa

Actualmente el comité de Basilea está estudiando las diferentes propuestas para los cambios en la normativa, tal como las describen Carazo & Muruais (2010) estas las podemos identificar en dos líneas, i) para el fortalecimiento de la base del capital de las instituciones financieras y ii) sobre los tres pilares de Basilea II. Las medidas propuestas para fortalecer el capital de las instituciones financieras son;

- ✚ Introducción de límites al porcentaje de distribución de beneficios en función del nivel de exceso del coeficiente de solvencia sobre el mínimo del 8%.
- ✚ Armonizar a nivel internacional el tratamiento de las deducciones de capital y se incorporan mayores requisitos de publicación (disclosure) de todos los componentes de la Base de Capital.
- ✚ Introducción de un ratio de apalancamiento máximo como medida adicional al coeficiente de solvencia.
- ✚ Medidas para contrarrestar la prociclicidad de los requerimientos de capital y provisiones mediante el uso de parámetros más estables en el ciclo económico.

Las medidas propuestas para mejorar los tres pilares, las cuales fueron publicadas por el Comité de Basilea el pasado 13 de julio de 2009. Las principales propuestas para el Pilar 1 endurecen los requerimientos de capital de las titulizaciones, así como del tratamiento de la cartera de negociación, estos son:

- ✚ Endurecimiento de los requerimientos de capital de las titulizaciones, se incrementan las ponderaciones tanto en el método estándar como en el método IRB, especialmente para aquellas exposiciones titulizadas, que proceden a su vez de titulizaciones (las denominadas “retitulizaciones”). Asimismo, se prohíbe expresamente el reconocimiento en ambos métodos de ratings externos que se basen en garantías o apoyo otorgado por la propia entidad.
- ✚ El uso de metodologías de calificación interna como complementarias al uso de calificaciones externas, lo que se traduce en exigencias relevantes de información sobre la cartera titulizada (tipo de exposición, porcentaje de operaciones en incumplimiento, tasa de mora, tipo de bienes que actúan como garantía, LTV media en garantía hipotecaria, nivel de diversificación geográfica, etcétera). En caso de no disponer de dicha información no se podrán aplicar las calificaciones externas (lo que implicará aplicar la máxima ponderación en riesgo: 1.250%).
- ✚ Se aumentan los requerimientos de capital de los disponibles de las líneas de liquidez concedidas al fondo de titulización.

- ✚ Para la cartera de negociación se endurecen los requerimientos por riesgo específico en el modelo estándar, se incorpora la necesidad de justificación de la no incorporación en el modelo VaR de determinados factores de riesgo (en particular para las posiciones complejas con componente crédito: productos estructurados y derivados de crédito), se incorporan nuevas exigencias en el tratamiento de posiciones ilíquidas, así como nuevos requerimientos de capital por riesgo de default y de migración de la calidad crediticia de la cartera (Incremental Risk Capital o IRC).
- ✚ Se incorpora un requerimiento adicional de capital por stress test (mediante la obtención de un “VeR Estresado” basado en un año de observación en un período de stress).

Las propuestas para el Pilar 2 enfatizan la importancia del proceso de planificación de capital que permita evaluar su adecuación y suficiencia. Considerando los siguientes aspectos;

- ✚ Principios generales de gestión de riesgos: Las entidades deberán disponer de un gobierno corporativo de la función de riesgos adecuado: líneas jerárquicas claramente definidas, independencia del área de control de riesgos y reporting directo a la Dirección, gestión de riesgos integrada en la cultura de la entidad y en la toma de decisiones diarias, definición y revisión periódica de políticas, procedimientos y límites de riesgo, sistemas de información de gestión adecuados para la obtención de información precisa a tiempo, etcétera. Se enfatiza la importancia de la definición por la Alta Dirección del concepto de apetito al riesgo de la entidad considerando tanto los riesgos Pilar 1 como los Riesgos No Pilar1: riesgo de concentración, riesgo de tipo estructural de balance, riesgo de negocio, riesgo inmobiliario, riesgo reputacional, etcétera.
- ✚ Riesgos de Concentración: Las entidades deberán implantar políticas, sistemas y controles efectivos para identificar, medir, gestionar, controlar y mitigar la concentración, tanto en condiciones normales como de estrés. En particular, se aumentan los requisitos para el tratamiento de los grandes riesgos (definición más



estricta de “clientes conectados”, nuevos requerimientos de reporting) y se destaca la importancia de estimar las correlaciones de activos e integrar su impacto en los modelos de capital económico.

- ✚ Riesgo residual en las titulizaciones (proveniente de la cartera titulizada, de las líneas de liquidez concedidas, de las garantías aportadas por terceros, etcétera): Se establece la necesidad de inclusión de la actividad de titulización en las políticas y controles de riesgos y en los sistemas de información de reporting a la Alta Dirección.
- ✚ Riesgo reputacional y apoyo implícito: Es multidimensional y refleja la percepción del resto de agentes de mercado sobre la entidad. De hecho, el riesgo reputacional tiene un carácter transversal a la entidad y es un reflejo de la calidad de sus procesos de gestión del riesgo y de su capacidad de gestión de los factores externos que puedan afectar a la industria financiera. El apoyo implícito (apoyo no contractual) es una de las causas que pueden dar lugar a un mayor riesgo reputacional, pues implica poder tener que hacer frente a pérdidas de activos “no contabilizados”. Las entidades deberán identificar las principales fuentes de riesgo reputacional, analizando con especial interés las diferentes líneas de negocio, los pasivos, las operaciones de filiales, los vehículos de operaciones de fuera de balance y los mercados en los que opera. Una vez identificado el origen del riesgo, las entidades deberán disponer de los mecanismos necesarios para medir el riesgo reputacional, especialmente en los nuevos mercados y operativos. Dicha medición debe hacerse en términos de otros riesgos, es decir, se debe cuantificar el impacto que un deterioro de la reputación puede tener en los riesgos de crédito, liquidez, mercado y operacional. La metodología de medición deberá considerar la realización de ejercicios de stress.
- ✚ Valoración de productos: La evolución de los mercados ha contribuido a una mayor complejidad de los productos negociados y, con ello, a la dificultad de su valoración (especialmente en mercados y productos poco líquidos). El Comité propone diferentes medidas con objeto de mejorar el control y gestión de las metodologías de valoración de los productos financieros: obligación de reporting a la Alta

Dirección del enfoque de valoración y del performance del modelo elegido, procesos de aprobación de metodologías adecuadamente documentadas, revisión periódica por auditoría interna, evaluación periódica de la conveniencia de cambiar las fuentes de información y metodologías de valoración (frecuencia y disponibilidad de precios, cobertura de mercado y disponibilidad de datos para los principales participantes, puntualidad de la información en relación con la frecuencia de reevaluación, evaluación del riesgo de modelo), etcétera.

- Riesgo de liquidez: Se establecen diferentes requerimientos con objeto de mejorar el control y gestión del riesgo de liquidez por las entidades, tanto en términos de diversificación de las fuentes de financiación existentes, establecimiento de un nivel mínimo de financiación estructural a largo plazo, medición del riesgo de liquidez bajo distintos escenarios normales y de crisis (incorporación a los ejercicios de stress test), definición de planes de contingencia de liquidez que sean testados regularmente. Asimismo, las entidades deberán disponer de “colchones” o buffers de liquidez apropiados que permitan hacer frente a corto plazo en el caso de que se materialice un escenario de stress. Por último, se establece un set común de métricas o herramientas de monitorización del riesgo de liquidez como información mínima que los supervisores deben utilizar en la monitorización de este riesgo, así como a los efectos de su publicación (disclosure).
- Importancia del stress testing: La utilización de técnicas de stress testing es un componente principal de la planificación del capital y, de acuerdo con lo comentado, de la gestión de la liquidez de las entidades. El Comité se remite en este punto al documento de “Principios para la realización y supervisión de pruebas de tensión” publicado en enero de 2009, donde destaca la utilidad de estas técnicas en la medida en que, entre otras, proporcionan información sobre la evaluación de riesgos futuros, revelan las limitaciones de los modelos actuales y los datos históricos utilizados, permiten evaluar el riesgo de concentración actual y/o potencial, miden el impacto en la solvencia y la liquidez con un enfoque forward looking o dinámico (es decir, considerando no sólo la situación actual del balance y los resultados, sino su evolución al menos hasta tres años), permiten verificar el cumplimiento del perfil / apetito al riesgo definido por la Alta Dirección, posibilitan

validar la bondad predictiva de los modelos de valoración y cálculo de riesgos, etcétera. Asimismo se establece la obligación de los supervisores de evaluar y asesorar a las entidades en la utilización de escenarios de estrés en la toma de decisiones. Si a partir de este análisis de escenarios se identifican carencias en el capital o en el control de riesgos, se requerirán las acciones correctivas pertinentes.

- ✚ Prácticas de retribución a ejecutivos: Se reconoce que las políticas de compensación han contribuido a la crisis financiera por los incentivos existentes para la toma excesiva de riesgos de cara al beneficio en el corto plazo. Las políticas de compensación deberán vincularse a la preservación del capital en el largo plazo, a la fortaleza financiera de la entidad y deberán considerar medidas del desempeño ajustadas al riesgo (modelos RAR o RAROC). Los pagos deberán tener correspondencia, por tanto, con los periodos de potencial materialización de los riesgos. Las entidades deberán proporcionar suficiente información sobre sus políticas de compensación, y los supervisores evaluarán su impacto en las prácticas de gestión del riesgo de las entidades.

En el marco del Pilar 3 se establece como principio general la obligación de las entidades de transmitir al mercado su perfil real de riesgo. Como aspectos específicos se incorporan también una serie de requerimientos de reporting para las titulizaciones. A nivel europeo, se ha introducido en la misma línea algunas modificaciones a la Directiva de Adecuación de Capital (“CRD”):

- Establecimiento de nuevos criterios para considerar los instrumentos de capital híbridos en los recursos propios básicos.
- Creación de “colegios supervisores” participados por los distintos bancos centrales y reguladores en los que operan grupos bancarios multinacionales para la mejora de su supervisión.
- Definición del concepto de “sucursal significativa” y establecimiento de obligaciones relativas al intercambio de información entre supervisor home y host para este tipo de sucursales.
- Endurecimiento de la normativa de grandes riesgos (limitación a las deducciones).

- Establecimiento de requisitos de “retención” del 5% del valor nominal de una titulación para el originador, acreedor y/o patrocinador.

También se ha estado analizando las deficiencias en materia contable por la diversidad de criterios contables existentes en cada área geográfica (FAS<sup>9</sup> versus IAS<sup>10</sup>) y, especialmente, en relación a la contabilización de los riesgos que han estado en el centro de la crisis: valor razonable (fair value), provisiones de insolvencia y operaciones fuera del perímetro de consolidación. En este contexto, los organismos y foros internacionales (IASB<sup>11</sup>, FASB<sup>12</sup>, Comité de Basilea) están debatiendo propuestas de modificaciones normativas que tratan de paliar las deficiencias comentadas. En este sentido, se está trabajando en diferentes áreas entre las que se destacan cuatro:

- i. Modelo de provisiones en base a pérdidas esperadas.
- ii. Utilización del “juicio profesional” en el concepto de fair value.
- iii. Tratamiento de carteras y coberturas.
- iv. Modificaciones a las normas de consolidación.

---

<sup>9</sup> Financial Accountins Standards.

<sup>10</sup> International Accounting Standards.

<sup>11</sup> International Accounting Standards Board.

<sup>12</sup> Financial Accountins Standards Board.

## CONCLUSIONES

El concepto de riesgo de liquidez es de fácil definición y comprensión, pero no así su medición, esto debido fundamentalmente entre otros motivos a; i) las diferencias estructurales de los diferentes mercados bursátiles, ii) a la gran variedad de dimensiones que la componen;

- a. Cantidad transada y velocidad de transacción.
- b. Costo de Transacción (horquilla de precio - Spread).
- c. Resiliencia e impacto de precio.

Muchos de los indicadores de riesgo de liquidez utilizados se deben adaptar a la micro estructura del mercado, dada la disponibilidad o no de datos para su estimación. En Chile, no existen serie de datos de órdenes de compra o venta para la construcción de los índices de basadas en el costo de transacción (horquilla de precios).

Los indicadores de liquidez basados en la actividad negociadora utilizados para medir el riesgo de liquidez en el mercado bursátil chileno muestran que durante los años 2000 y 2002 el riesgo de liquidez aumenta, pero a partir del año 2003 hasta el 2007 el riesgo de liquidez disminuye, posteriormente el año 2008 el riesgo vuelve a aumentar, este comportamiento está altamente correlacionado con las crisis económicas.

Con el objetivo de evaluar si el riesgo de liquidez tiene valor en el mercado bursátil chileno se crearon 6 carteras de acciones, estas (acciones) se ordenaron de más liquidas a menos liquidas, para ello se utilizaron varios índices de liquidez, pero en su mayoría no reflejaron lo que espera la teoría financiera (a mayor riesgo liquidez mejor rentabilidad esperada), es decir no se obtuvo el orden esperado. Solo al ordenar las carteras por la presencia se obtuvo una aproximación de lo esperado por la teoría.

De los índices de liquidez propuestos, se seleccionaron dos para ser utilizados en los modelos para evaluar la hipótesis principal de esta tesis, los índices seleccionados fueron; IL6 y IL9, en ambos se destacan las dimensiones de liquidez de actividad negociadora e impacto de precio. Adicionalmente, podemos agregar que ambos índices incorporan un componente de la actividad negociadora, la continuidad en las transacciones esto por medio del parámetro de la presencia, este concepto es incorporado por Liu (2006) en su índice (LMx), pero se incorpora como los días de no actividad, por otra parte Amihud (2002) en su ratio de iliquidez omite este parámetro.

En general, los 6 modelos con sus versiones, obtuvieron altas pruebas F lo que es indicador de que hay una alta significatividad conjunta de los coeficientes del modelo, la prueba de Durbin-Watson en todos los modelos fue cercano a 2 lo que es indicador de que no hay problemas de correlación serial de los residuos de los modelos. Tampoco habría problemas de multicolinealidad de acuerdo a los indicadores FIV y Tolerancia. A lo anterior, agregar que los  $R^2$  corregidos fueron todos altos, en general mayor al 50%. Lo anterior apoya la conclusión de validar la hipótesis de que existe una relación entre el riesgo de liquidez y la valoración de activos (carteras de acciones) en el mercado bursátil chileno.

El modelo 1, que corresponde al modelo de mercado (CAPM), obtiene para todas las carteras (en total 6) coeficientes betas altamente significativos, en cambio en el modelo 2 de Fama & French esto no sucede para los coeficientes betas de los factores de SML y HML. Lo anterior es indicador de que el modelo de mercado se validaría en el mercado bursátil chileno en el periodo analizado y no así el modelo de Fama & French.

Para todos los modelos estudiados los residuos brutos como tipificados resultan tener un valor promedio de igual a cero. El grafico de probabilidad normal (anexos 1 al 6) indica que la hipótesis de normalidad en los residuos no presenta problemas. Por otra parte, el

gráfico de los residuos tipificados frente a los valores pronosticados tipificados indica que podemos aceptar la hipótesis de linealidad del modelo y de igualdad de varianzas (homoscedasticidad).

Los coeficientes betas del factor de riesgo de mercado ( $r_{m,t}$ ) resultaron ser significativos en todos los modelos y para todas las carteras, todos con un 99% de confianza.

Los coeficientes betas del factor de riesgo de tamaño (SMB) resultaron ser significativos en todos los modelos pero solo en las carteras más ilíquidas (3, 4, 5 y 6), todos ellos con un 99% de confianza.

Los coeficientes betas del factor de riesgo de tamaño (HML) resultaron ser significativos en todos los modelos pero solo en las carteras 3 y 5, con distintas confianzas (90%, 95% y 99%).

Los coeficientes betas del factor de riesgo de liquidez (LM1) resultaron ser significativos en todos los modelos solo en las carteras 6, con un 99% de confianzas.

Los coeficientes betas del factor de riesgo de liquidez (IL6) resultaron ser significativos en todos los modelos solo en las carteras 2, con distintas confianzas (95% y 99%).

Los coeficientes betas del factor de riesgo de liquidez (IL9) resultaron ser significativas en todos los modelos, pero solo en las carteras 5 y 6 (más ilíquidas), casi todas con un 99% de confianza (excepto una al 90%).

Los coeficientes betas del factor de riesgo de liquidez (ILLQ) resultaron ser significativos en todos los modelos, pero solo en las carteras 1 y 2 (más líquidas), con distintas confianzas (95% y 99%).

Al buscar el mejor modelo por cartera, todos consideraron el factor de riesgo de mercado ( $r_{m,t}$ ) más uno o dos factores de riesgo de liquidez, con excepción de la cartera 3 que solo considero el factor de riesgo de mercado ( $r_{m,t}$ ). Para las carteras más líquidas los factores de riesgo liquidez que mejor explicaron la rentabilidad de la cartera son; ILLQ, IL6 y IL9. Para las carteras más ilíquidas los factores de riesgo liquidez que mejor explicaron la rentabilidad de la cartera son; IL9 y LM1.

El factor de riesgo de liquidez que mejor explica la rentabilidad de las acciones en conjunto con el factor de riesgo de mercado es el factor de riesgo IL9, considerando que está presente en 4 de los 6 modelos obtenidos por cartera. Este factor (IL9), aún es mejor cuando se trata de carteras más ilíquidas (4, 5 y 6). En cambio el factor creado por el índice de Amihud (ILLQ) está presente en 2 modelos de 6 y el factor creado por el índice de Liu (LM1) está presente en solo 1 de 6 modelos.

El mejor comportamiento del índice de liquidez (IL9), probablemente se debe a que incorpora la dimensión de impacto de precio por medio del índice de rango de precio, lo cual es obviado en los índices de Amihud (ILLQ) y de Liu (LM1).

Por lo tanto, se puede concluir que existe un valor por el riesgo de liquidez en el mercado bursátil chileno, pero este no es captado por un solo factor (creado por un índice de riesgo de liquidez), sino que por un conjunto de estos, como son el ILLQ de Amihud, LM1 de Liu y los índices propuestos IL6 y IL9. Es decir, podemos validar la hipótesis de que existe una



relación entre el riesgo de liquidez y la valoración de activos (carteras de acciones) en el mercado bursátil chileno”.

En general se observa que el VeR neto de la cartera 6 es más bajo que en las otras carteras, esto puede estar explicado por el efecto de la diversificación y que contiene las acciones con el beta más bajo (en promedio 0,30 considerando datos de dos años y 0,24 considerando datos de los últimos 100 días), y que la correlación promedio entre las acciones de la cartera es la más baja (0,24) en relación con las otras carteras, por ejemplo la correlación promedio de la cartera 1 es 0,56.

En general, al ajustar el VeR por riesgo de liquidez este aumenta considerablemente de valor, por ejemplo si consideramos como base el VeR paramétrico y utilizamos la metodología propuesta de VeR (neto) paramétrico más ajuste por riesgo de liquidez el Valor en Riesgo (VeR) aumenta en un 97% utilizando 2 años de datos y un 117% utilizando 100 días de datos. En el caso de utilizar la metodología de Bangia (1998) el VeR aumenta un 110% utilizando 2 años de datos y un 128% utilizando 100 días de datos.

Al ajustar el Valor en Riesgo (VeR) por riesgo de liquidez, este en general aumenta un 100%, sin embargo, en todas las metodologías utilizadas en la cartera que reúne las acciones más ilíquidas el VeR neto presenta una disminución considerable en relación con las carteras precedentes y con el VeR bruto. Lo anterior puede tener dos explicaciones; i) es producto de la correlación entre las acciones que conforman las carteras ii) El bajo beta de las acciones que componen la cartera y iii) el riesgo de liquidez es eliminable por medio de una diversificación eficiente.

## **LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Mientras no exista acceso a una base de datos de órdenes de venta y compra de acciones en el mercado bursátil chileno, los estudios del riesgo de liquidez se deberán centrar solo en las transacciones efectivamente realizadas, como es el caso de este trabajo.

Todo indica que la valoración de acciones con riesgo de liquidez responde mejor indicadores que consideren 2 dimensiones de la liquidez, lo que sería interesante crear un índice con múltiples dimensiones, en donde se incluya la horquilla de precio (Spread) y la resiliencia.

La resiliencia del precio o del rango de precio (o el spread), es un campo poco estudiado y que habrá una línea de investigación futura bastante interesante y desafiante.

Dados los últimos acontecimientos económicos (crisis financiera internacional), es que el VeR está tomando cada día una mayor importancia como medida de riesgo. Debido a lo anterior, el estudiar nuevas formas de estimar el VeR ajustado por riesgo de liquidez es y será una línea de investigación bastante explorada por un largo tiempo.

Estrategias de inversión de corto plazo en base al riesgo de liquidez, como puede ser por ejemplo; i) predicción del aumento (decisión de compra de acciones o carteras) y de la disminución (decisión de venta de acciones o carteras) del riesgo de liquidez, ii) el análisis técnico con riesgo de liquidez, etc.

Estudiar del riesgo de liquidez en activos derivados, como pueden ser las opciones y/o futuros. Donde se incluya el estudio de indicadores para su medición como su relación con el valor o precio de los activos derivados.

Indicadores de medida y control del riesgo de liquidez financiero, centrada en el sistema financiero y bancario, con el objetivo de controlar, predecir y fundamentalmente prevenir nuevas crisis financieras.

Estudiar políticas de prevención y detección de las causas que originan una crisis de liquidez financiera (como la recién pasada), como también las dinámicas que cada una de ellas pueda tomar.

El impacto de la información a publicar (disclosure) en la prevención o origen de una crisis de liquidez financiera y bancaria.

## BIBLIOGRAFIA

- Archaya, Perdersen (2005), “Asset pricing with liquidity risk”. Journal of Financial Economics, 77, 375-410.
- Aitken, Comerton-Forbe (2002), “How should liquidity be measured?”. Pacific-Basin Finance Journal, 11, 45-59.
- Akerlof, G. (1970) "The Market for Lemons, Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism," Quarterly Journal of Economics, 84: 488-500.
- Amihud, Mendelson (1986). “Asset Pricing and The Bid-Ask Spread”. Journal of Finance Economics 17, 223-249.
- Arrau P (2001), ¿Qué Hacer Ahora? Capitulo 10 “El Mercado de capitales chileno: Un necesario Bing-Bang para el crecimiento”, Andros Impresores.
- Artzner, Delbaen, Eber y Heath (1999), “Coherent Measures Of Risk”, Mathematical Finance, 9, 203-228
- Bangia, A., F. Diebold, T. Schuermann, y J. Stroughair (1998). “Modeling Liquidity Risk: with implications for traditional market risk measurement and management.” Manuscrito. Oliver, Wyman & Co.-NYU, diciembre.
- Bangia, A., F. Diebold, T. Schuermann, y J. Stroughair (1999). “Liquidity on the Outside.” Risk Magazine 12(6): 68-73.
- BEDER, T. S. (1995). «VAR: Seductive but Dangerous», Financial Analysts Journal, vol. septiembre-octubre, pp. 12-24.
- Bodie, Kane & Marcus, 2004 “Principios de Inversiones”, Mc Graw Hill, 5° ed.
- Borio C (2009), “Ten propositions about liquidity crises”. BIS Working paper N°297.
- Características del Mercado Bursátil en Chile, Bolsa de Comercio de Santiago Bolsa de Valores, abril 2003.
- Estadísticas Bursátiles (2006), Bolsa de Comercio de Santiago Bolsa de Valores
- Estadísticas Bursátiles (2007), Bolsa de Comercio de Santiago Bolsa de Valores.
- Feria, 2005, “El Riesgo de Mercado su Medición y Control”, Delta Publicaciones, 1° Edición.

- Gento Marhuenda, Pedro, “Comparación Entre Métodos Alternativos Para La Estimación Del Valor En Riesgo”, Working paper, Universidad de Castilla-La Mancha.
- González C & Gimeno R, “Evaluación de las Metodologías para medir el Valor en Riesgo”. Revista Estabilidad Financiera, Banco de España, N°11, 2006
- Grinblatt & Titman, 2003 “Mercados Financieros y Estrategia Empresarial, Mc Graw Hill, 2° ed.
- Hernandez, Parro (2005), “Sistema financiero y crecimiento economico en Chile”, Estudios Publicos, 99, 97-134.
- Jarrow, R., y A. Subramanian (1997). “Mopping up Liquidity.” Risk Magazine 10(12): 170-173.
- Jarrow, R., y A. Subramanian (1999). “Liquidity Discount.” Manuscrito, Cornell University, Julio.
- Jonson C, (2000), “Value at Risk Ajustado por Liquidez: Una Aplicación a los Bonos Soberanos Chilenos, Documento de Trabajo N°76, Banco Central de Chile, Junio.
- Johnson, C. (2002). “Value at Risk: Teoría y Aplicaciones.” Documento de Trabajo N°136, Banco Central de Chile, Enero.
- Lamothe, P. y otros (1995). “Análisis Crítico de Sistemas de Medición de Riesgos. Especial Referencia a la problemática con Derivados”, Delta Investigación Financiera.
- Lamothe, P. (1999): Gestión de carteras de acciones internacionales. Madrid. Ediciones Pirámide.
- Levine, R. (2005) “Finance and Growth: Theory and Evidence”, Handbook of Economic Growth, Volume 1, Part 1, Pag 865-934
- Maquieira, C. (2008): Finanzas Corporativas Teoría y Práctica, Editorial Andres Bello.
- Markowitz, H, 1952. Portfolio Selection. Journal of Finance 7, 77-91
- Marshall & Walter (2002), “Volumen, Tamaño y Ajuste de Información en el Mercado Accionario Chileno, Estudio de Economia, 29, 247-268

- Metodología de Cálculo de los Índices Accionarios de la Bolsa de Comercio de Santiago Bolsa de Valores.
- Miralles, Miralles (2005), “Un Modelo de Valoración de Activos Ajustado a la Liquidez para el Mercado Bursátil Español”, Documento de Trabajo, Universidad de Extremadura.
- Miralles, Miralles (2006), “The role of an illiquidity risk factor in asset pricing: Empirical evidence from the Spanish stock market”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46, 254-267.
- Peña, 2002, *La Gestión de Riesgos Financieros de Mercado y Crédito*, Prentice Hall 1ª ed.
- Romero, R (2004) “Defendiendo un Programa de Administración de Riesgos Financieros” *Revista Economía & Administración* N°148, U de Chile, Octubre/Noviembre
- Romero, R (2005) “Medidas De Riesgo Financiero” *Revista Economía & Administración* N°149, U de Chile, Marzo/Abril
- Ross, Westerfield & Jaffe, 1997 “*Finanzas Corporativas*”, Mc Graw Hill, 3º ed.
- Serie de Estudios: Compensación y Liquidación de Valores y Gestión de Riesgos (Nota Técnica N° 2), 2005, Superintendencia de Valores y Seguros.
- Serie de Estudios: Introducción a la Supervisión basada en Riesgos (Nota Técnica N° 1), 2004, Superintendencia de Valores y Seguros.
- Tapia (1997). “Resultados preliminares sobre la estacionalidad de la prima por liquidez en España: Efectos fiscales”, *Información Comercial Española. Avances Recientes en Finanzas: Teoría y Resultados Empíricos*, n 704, Julio-agosto, 65-76.
- Tapia (1999), “Liquidez en los mercados financieros y selección adversa: Problemas de estimación y comprensión”. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 98, 201-220
- Tirole J (2010), “Illiquidity and all its friends”. BIS Working paper N°303.
- Vilariño A, 2001, “*Turbulencias Financieras y Riesgos de Mercado*”, Prentice Hall 1ª ed.

## ANEXOS

### ANEXO 1: RESULTADOS MODELO 1

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \varepsilon_t$$

#### Cartera 1

RC1	Coeficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior
Constante	-0,003		-1,144	0,255	-0,008	0,002
$r_{m,t}$	1,006	0,875	18,573	0,000		

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,763	1,892	344,954	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,3

## Gráficos

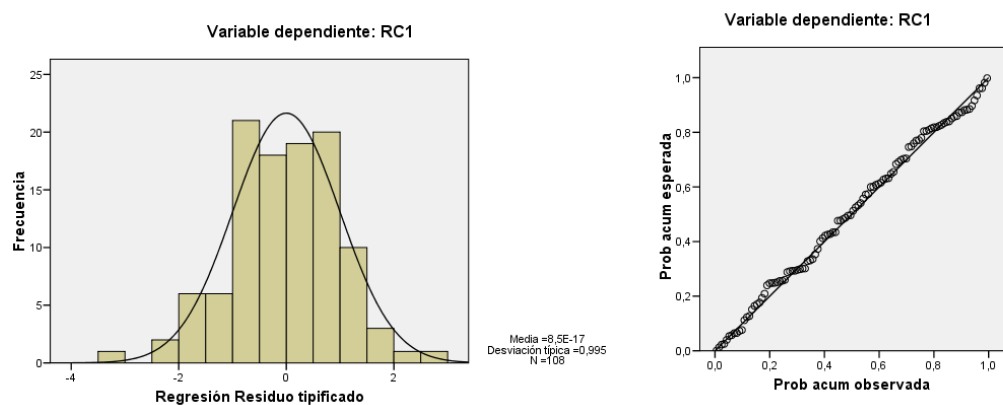
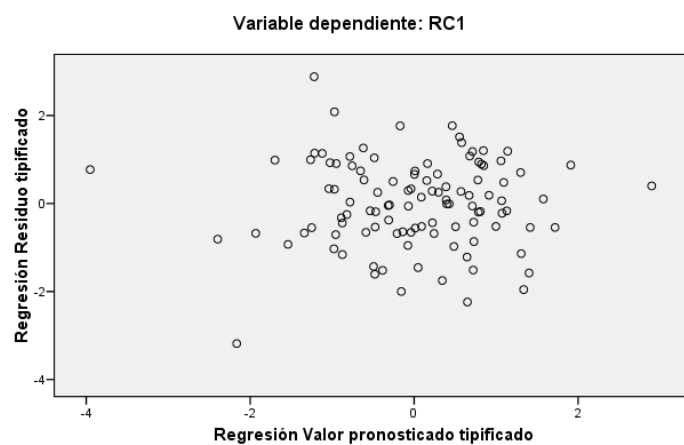


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior
Constante	-0,004		-1,138	0,258	-0,011	0,003
$r_{m,t}$	1,01	0,803	13,884	0,000		



R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,642	1,759	192,777	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,346

## Gráficos

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

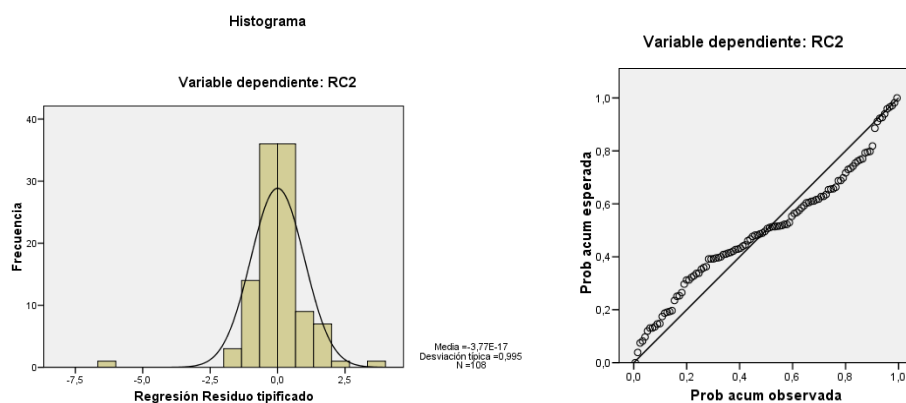
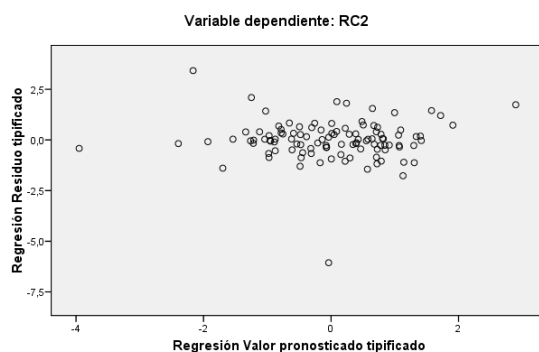


Gráfico de dispersión



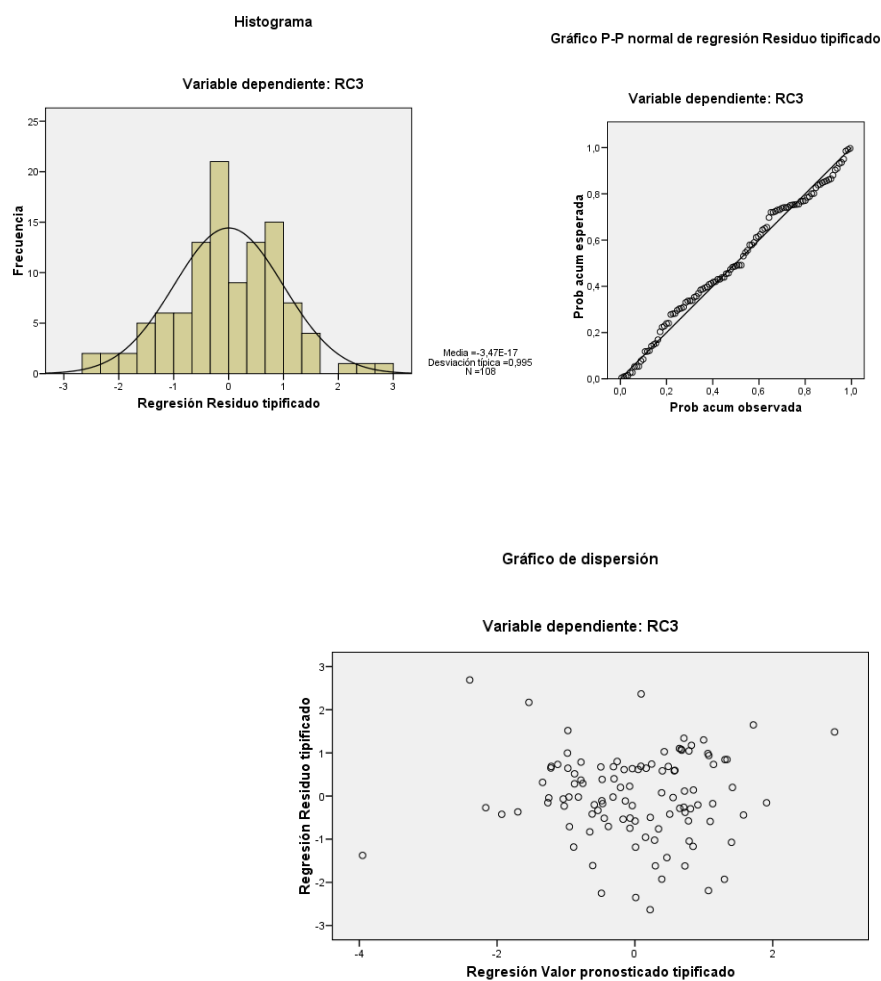
### **Cartera 3**

RC3	Coeficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior
Constante	-0,011		-2,974	0,004	-0,018	-0,004
$r_{m,t}$	1,125	0,818	14,622	0,000		

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,665	2,004	213,816	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,259

## Gráficos



## Cartera 4

RC4	Coeficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior
Constante	0,003		0,683	0,496	-0,005	0,01
$r_{m,t}$	1,013	0,778	12,768	0,000		

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,602	2,293	163,021	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,099

## Gráficos

Histograma

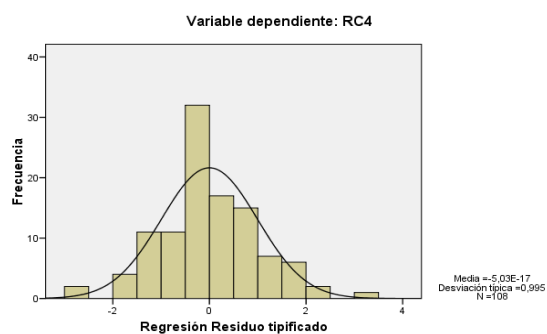


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

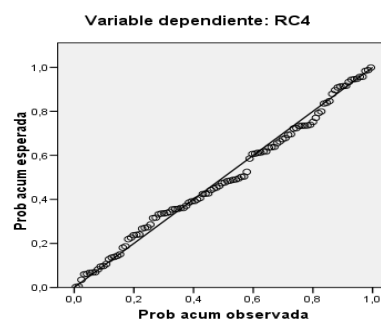
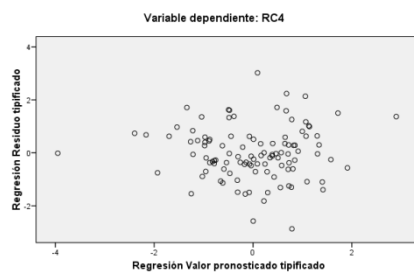


Gráfico de dispersión



## Cartera 5

RC5	Coeficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior
Constante	0,003		0,774	0,441	-0,005	0,012
$r_{m,t}$	1,029	0,742	11,403	0,000		

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,547	2,145	130,039	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,098

## Gráficos

Histograma

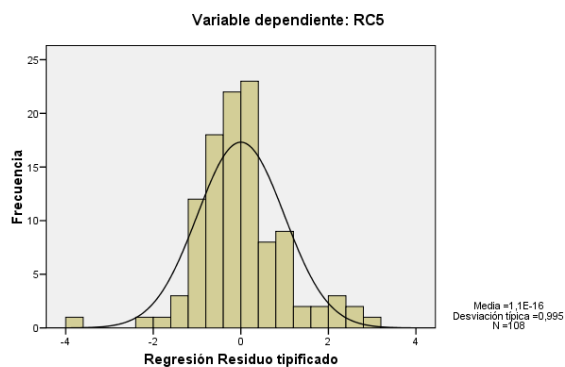
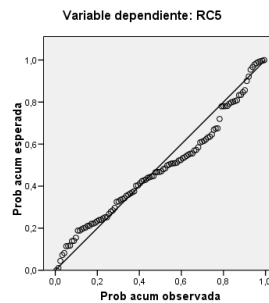
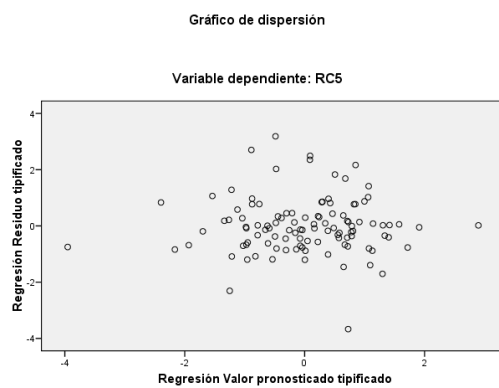


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado





## Cartera 6

RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior
Constante	0,001		0,216	0,829	-0,008	0,01
$r_{m,t}$	0,843	0,645	8,697	0,000		

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,411	2,286	75,643	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,098

Gráficos

Histograma

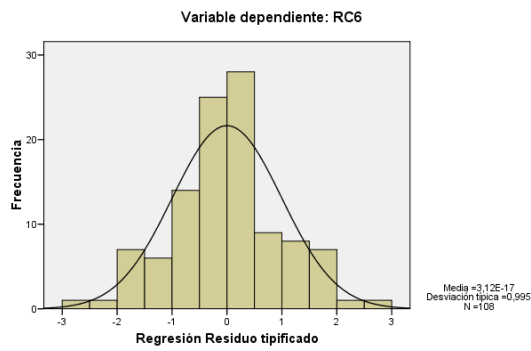


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

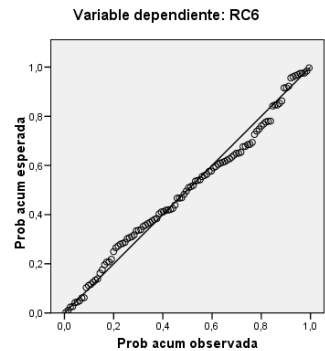
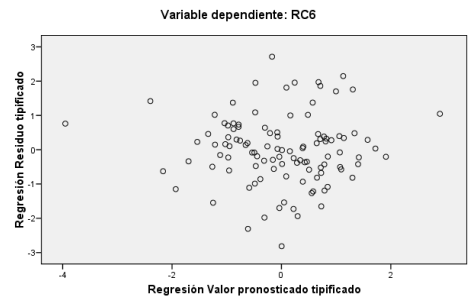


Gráfico de dispersión



## ANEXO 2: RESULTADOS MODELO 2

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_t + \beta_{HML} \times HML_t + \varepsilon_t$$

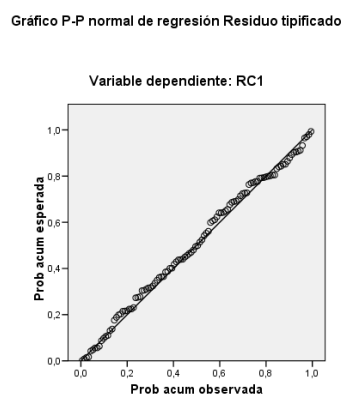
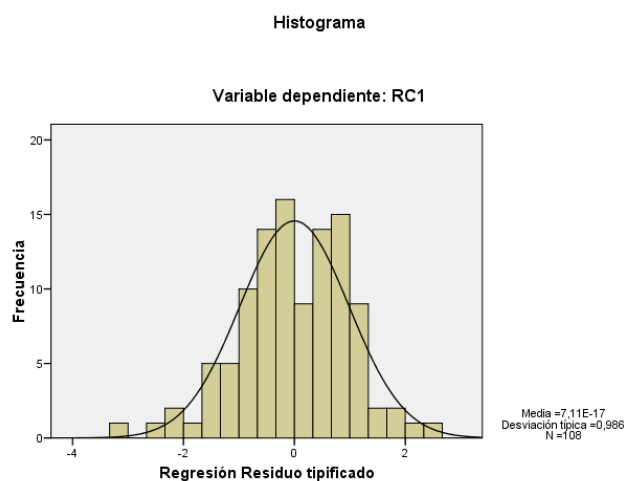
### Cartera 1

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,684	0,095	-0,01	0,01		
$r_{m,t}$	1,01	0,878	18,742	0,000			0,993	1,007
SMB	0,061	0,038	0,799	0,426			0,984	1,016
HML	-0,116	-0,087	-1,845	0,068			0,983	1,017

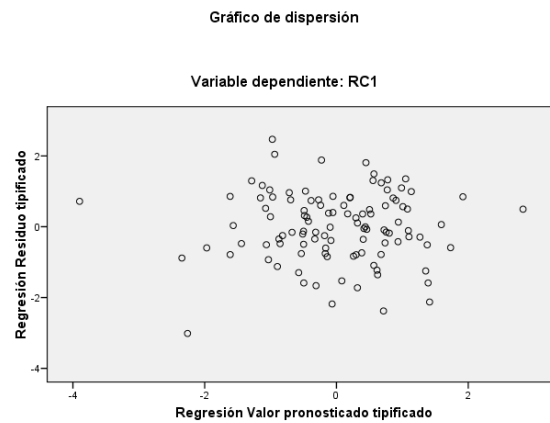
R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,767	1,810	118,141	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,169
Dist de Cook (max)	0,184

### Gráficos







## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,006		-1,642	0,104	-0,013	0,001		
$r_{m,t}$	1,021	0,812	14,077	0,000			0,993	1,007
SMB	-0,134	-0,076	-1,31	0,193			0,984	1,016
HML	0,096	-0,066	-1,139	0,257			0,983	1,017

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,647	1,786	66,235	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,169
Dist de Cook (max)	1,778

## Gráficos

Histograma

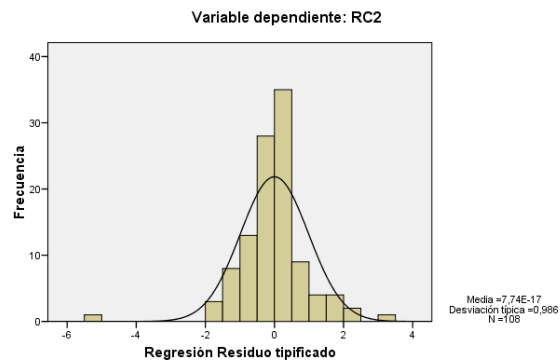


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

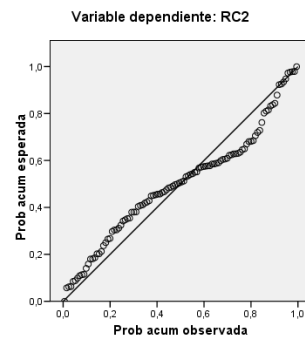
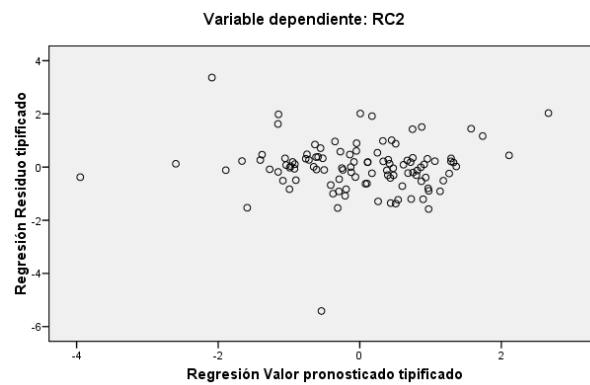


Gráfico de dispersión



## Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coeficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,006		-1,576	0,118	-0,013	0,001		
$r_{m,t}$	1,1	0,8	15,36	0,000			0,993	1,007
SMB	0,319	0,165	3,16	0,002			0,984	1,016
HML	0,221	0,139	2,649	0,009			0,983	1,017

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,712	1,994	89,171	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,169
Dist de Cook (max)	0,602

## Gráficos

Histograma

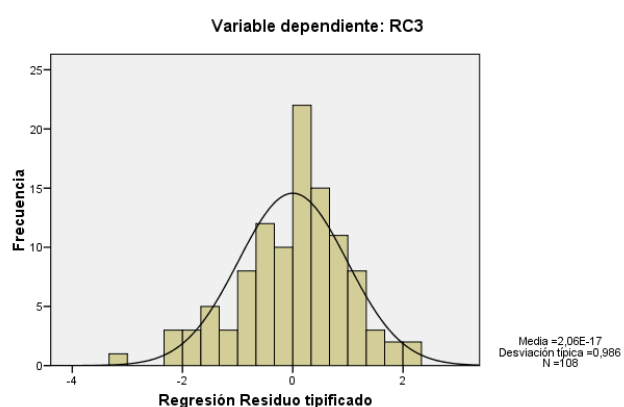


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

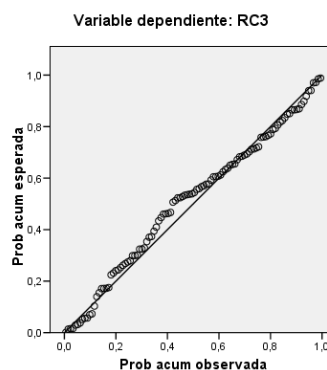
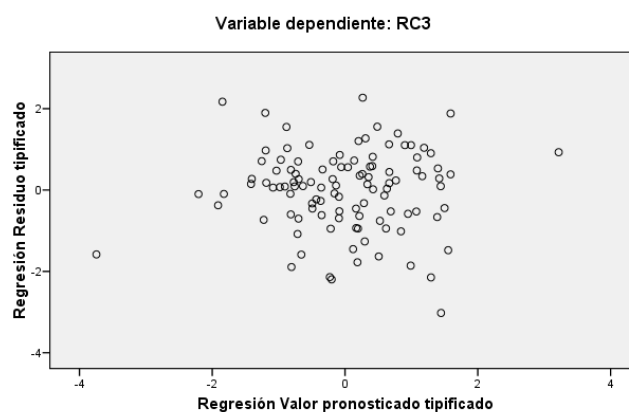


Gráfico de dispersión



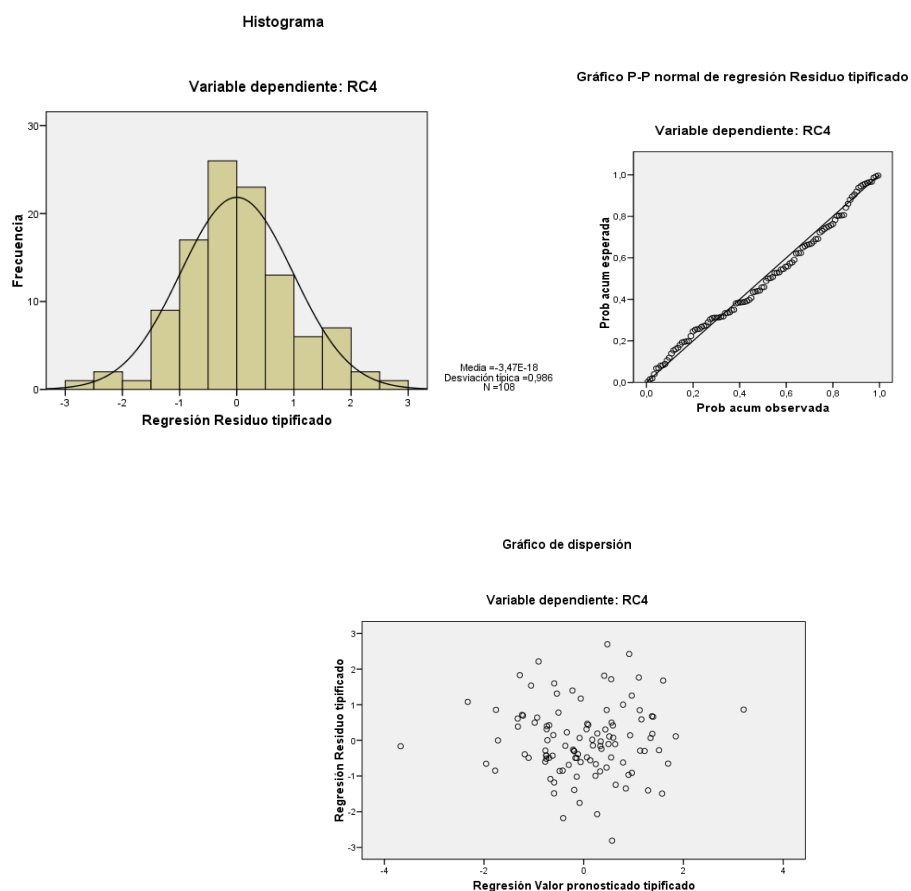
## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,006		1,546	0,125	-0,002	0,013		
$r_{m,t}$	0,992	0,762	13,321	0,000			0,993	1,007
SMB	0,403	0,22	3,831	0,000			0,984	1,016
HML	0,099	0,066	1,145	0,255			0,983	1,017

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,652	2,116	67,861	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,169
Dist de Cook (max)	0,11

## Gráficos



## Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,003		0,815	0,417	-0,005	0,011		
$r_{m,t}$	1,013	0,73	12,862	0,000			0,993	1,007
SMB	0,658	0,338	5,921	0,000			0,984	1,016
HML	-0,16	-0,1	-1,745	0,084			0,983	1,017

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,657	2,218	69,425	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,169
Dist de Cook (max)	0,185

Gráficos

Histograma

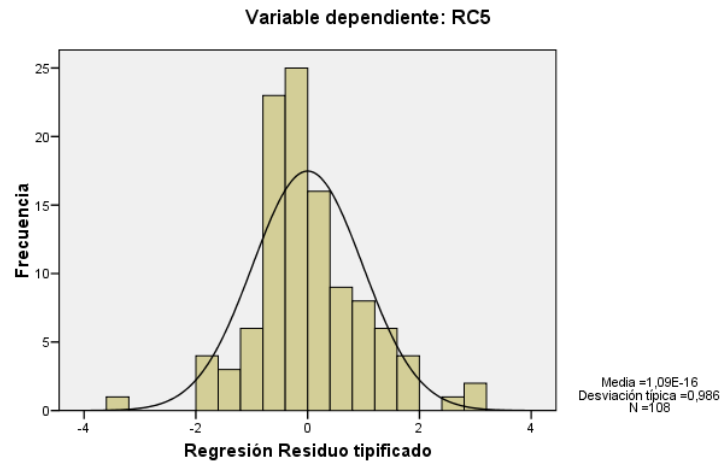


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

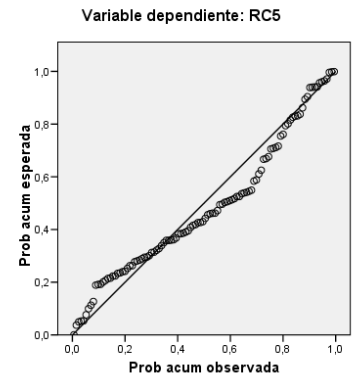
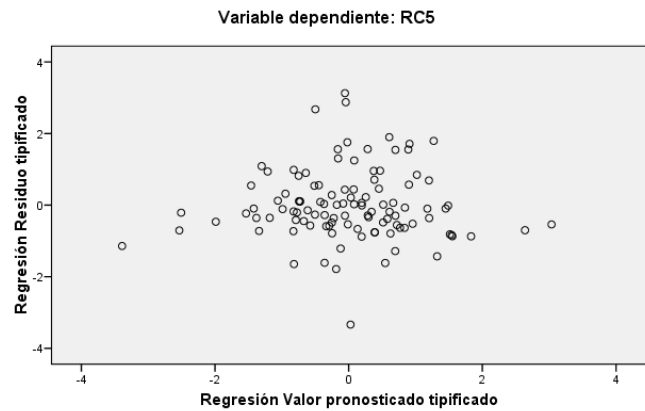


Gráfico de dispersión



## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coeficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,008		1,985	0,050	0	0,016		
$r_{m,t}$	0,8	0,612	10,309	0,000			0,993	1,007
SMB	0,79	0,431	7,215	0,000			0,984	1,016
HML	0,216	0,143	2,392	0,019			0,983	1,017

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,625	2,090	60,425	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,169
Dist de Cook (max)	0,42

## Gráficos

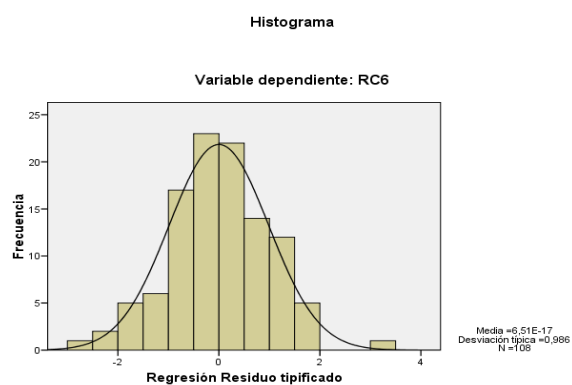
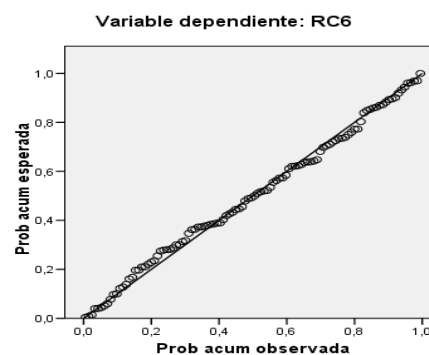
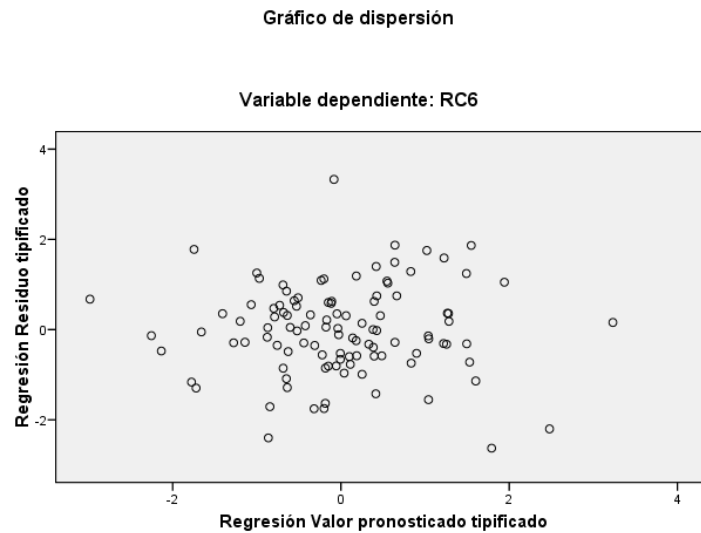


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado





### **ANEXO 3.1: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{LMI}$ )**

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{LMI}} \times IML_{LMI} + \varepsilon_t$$

#### **Cartera 1**

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,864	0,390	-0,007	0,003		
$r_{m,t}$	0,985	0,856	17,296	0,000			0,902	1,109
IML (LM1)	-0,091	-0,059	-1,202	0,232			0,902	1,109

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,764	1,898	173,924	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,156
Dist de Cook (max)	0,203



## Gráficos

Histograma

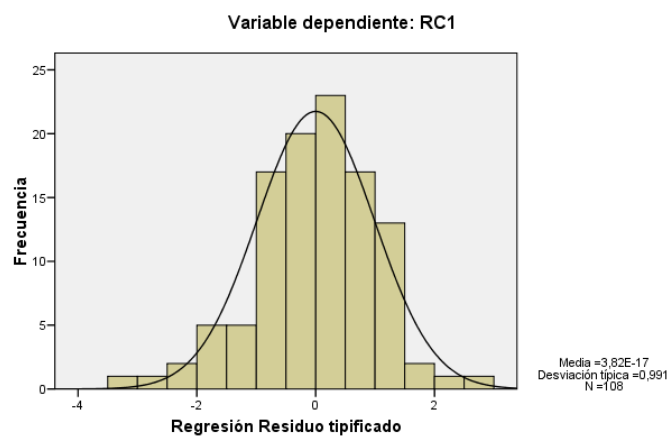


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

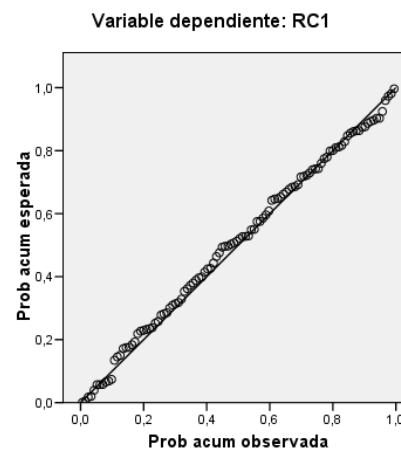
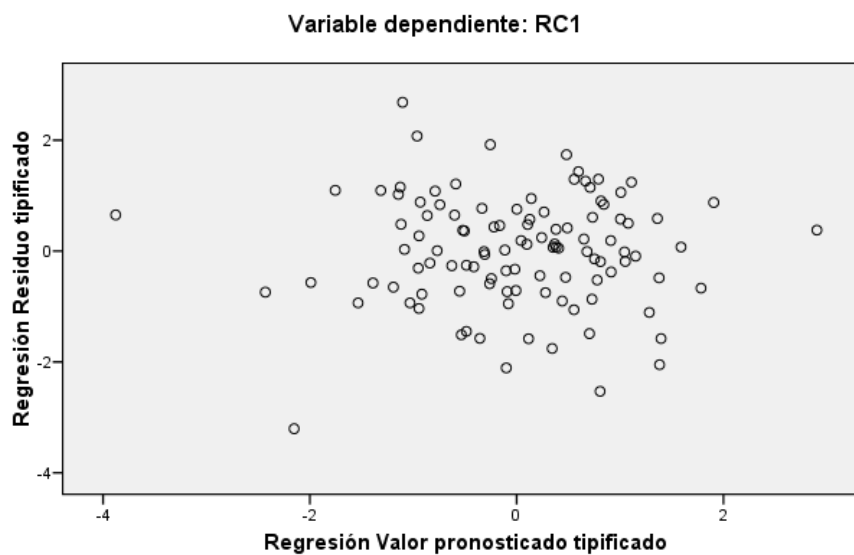


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,004		-1,006	0,317	-0,011	0,003		
r <sub>m,t</sub>	0,999	0,794	12,987	0,000			0,902	1,109
IML (LM1)	-0,049	-0,029	-0,477	0,635			0,902	1,109

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,639	1,760	95,799	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,156
Dist de Cook (max)	0,229

## Gráficos

Histograma

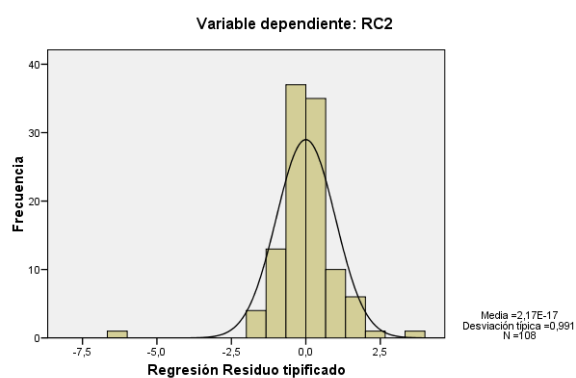
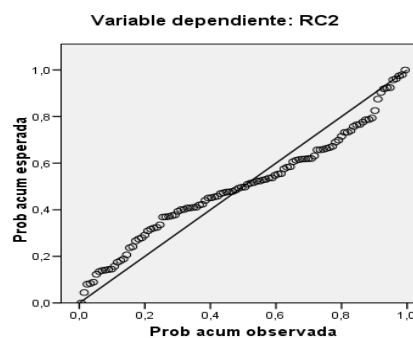
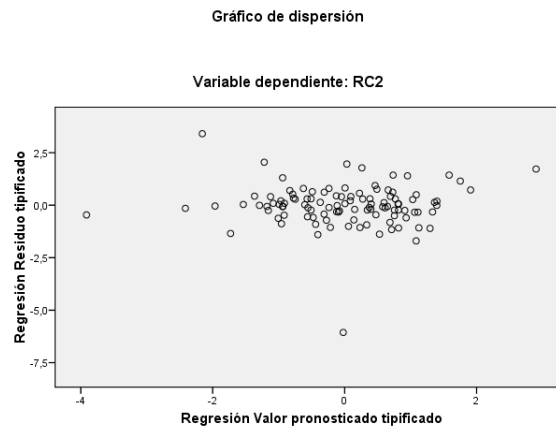


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado





### Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Beta Coeficientes estandarizados		t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,012		-3,337	0,001	-0,012	-0,005		
r <sub>m,t</sub>	1,172	0,852	14,63	0,000			0,902	1,109
IML (LM1)	0,198	0,108	1,863	0,065			0,902	1,109

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,673	2,041	111,135	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,156
Dist de Cook (max)	0,173

## Gráficos

Histograma

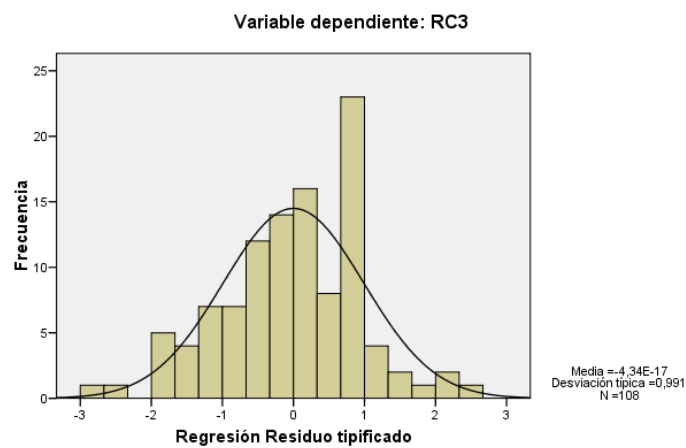


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

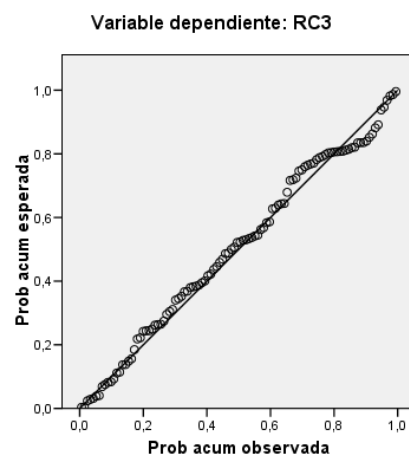
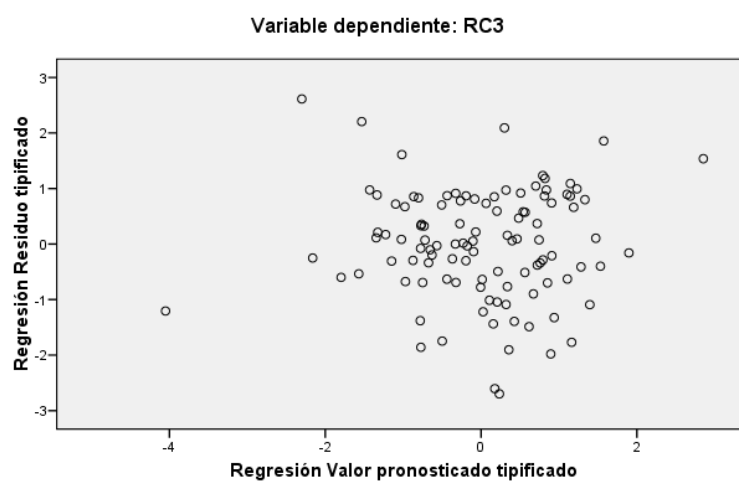


Gráfico de dispersión



## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,000		-0,077	0,938	-0,009	0,007		
$r_{m,t}$	1,104	0,848	13,968	0,000			0,902	1,109
IML (LM1)	0,386	0,223	3,67	0,000			0,902	1,109

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,644	2,183	97,835	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,156
Dist de Cook (max)	0,117

## Gráficos

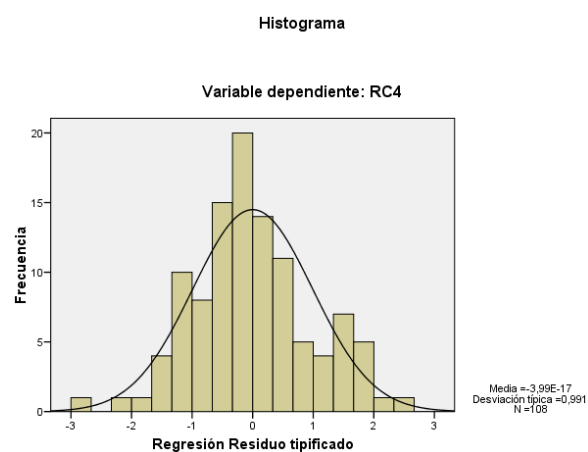
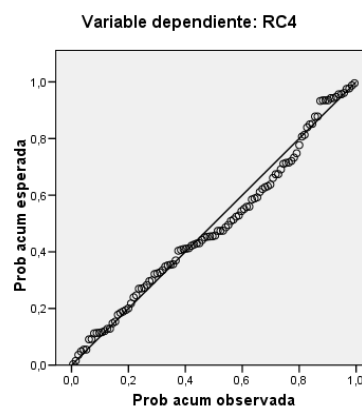
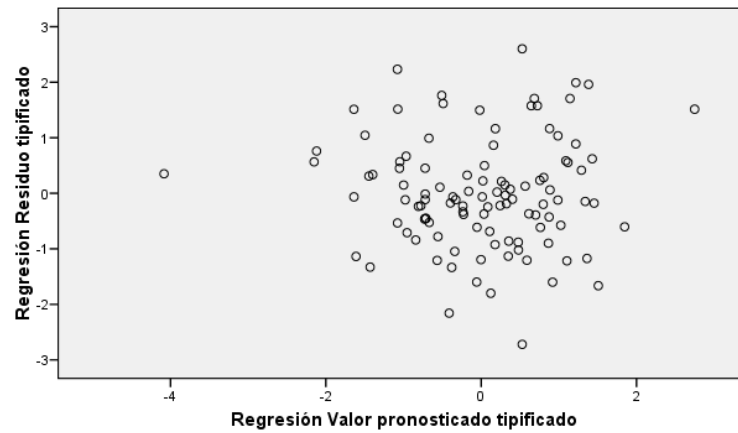


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión

Variable dependiente: RC4



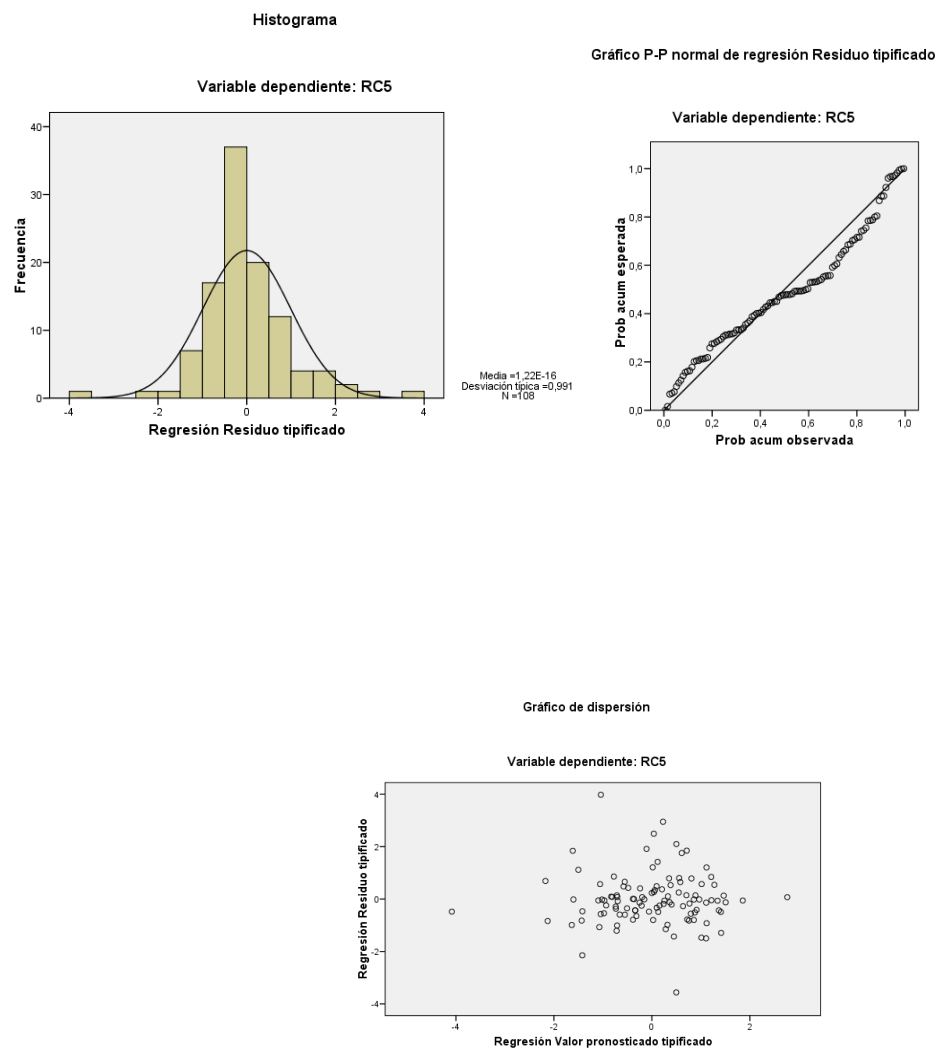
### Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,001		0,144	0,886	-0,008	0,009		
$r_{m,t}$	1,116	0,804	12,169	0,000			0,902	1,109
IML (LM1)	0,365	0,198	2,997	0,003			0,902	1,109

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,578	1,979	74,410	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,156
Dist de Cook (max)	0,372

Gráficos



## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,142	0,256	-0,012	0,003		
$r_{m,t}$	1,019	0,781	11,787	0,000			0,902	1,109
IML (LM1)	0,75	0,432	6,521	0,000			0,902	1,109

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,577	2,272	73,895	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0001
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,156
Dist de Cook (max)	0,189

## Gráficos

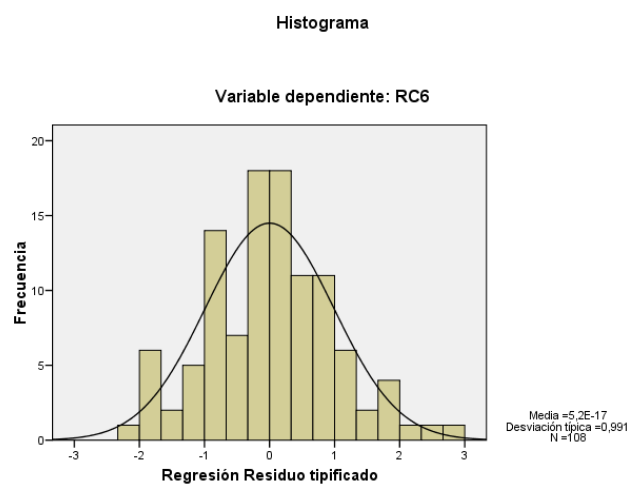
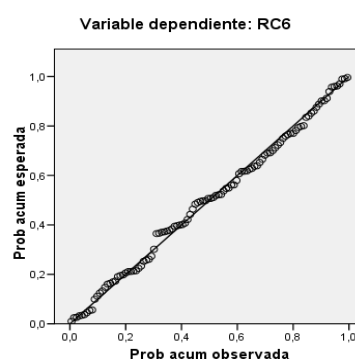
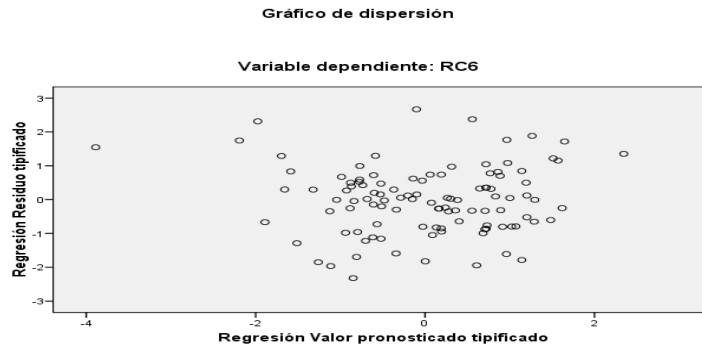


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado







### ***ANEXO 3.2: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{IL6}$ )***

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \varepsilon_t$$

#### **Cartera 1**

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,826	0,411	-0,007	0,003		
$r_{m,t}$	0,96	0,835	15,952	0,000			0,796	1,256
IML (IL6)	-0,13	-0,089	-1,697	0,093			0,796	1,256

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,767	1,920	176,976	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,161
Dist de Cook (max)	0,009

## Gráficos

Histograma

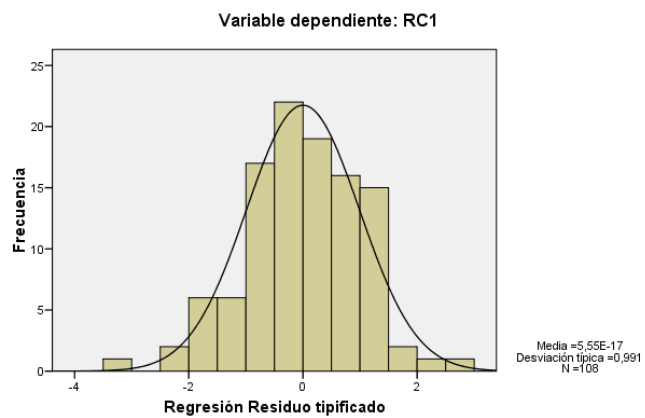


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

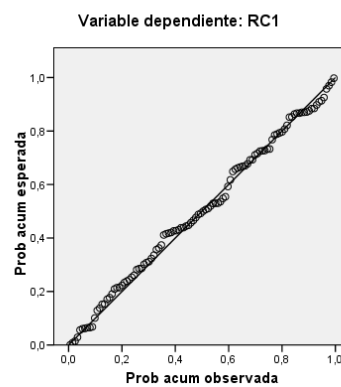
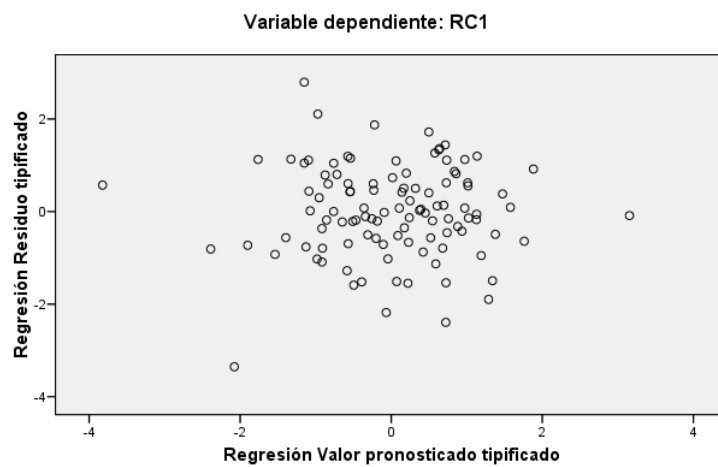


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

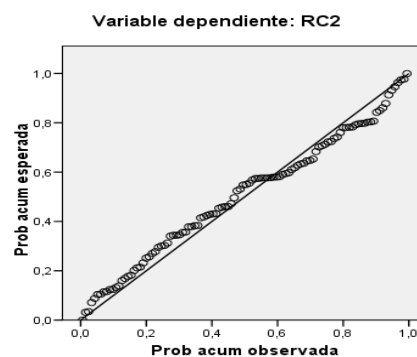
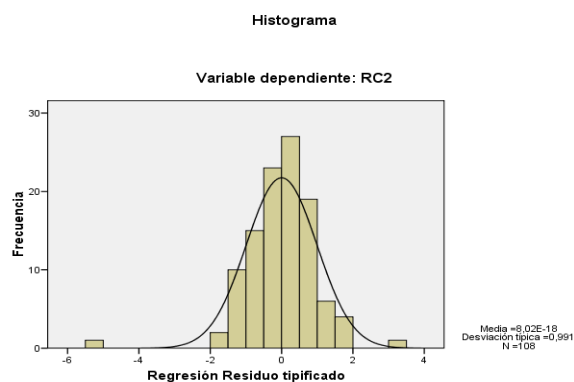
							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,568	0,571	-0,009	0,005		
$r_{m,t}$	0,894	0,711	11,464	0,000			0,796	1,256
IML (IL6)	-0,327	-0,205	-3,301	0,001			0,796	1,256

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,672	1,792	110,832	0,000

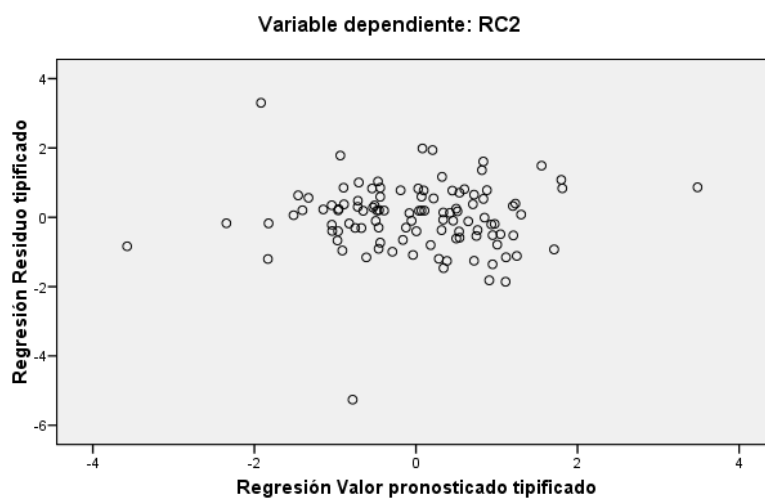
Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0036
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,161
Dist de Cook (max)	1,361

## Gráficos

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión



### Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,011		-2,945	0,004	-0,018	-0,004		
$r_{m,t}$	1,132	0,823	13,071	0,000			0,796	1,256
IML (IL6)	0,02	0,012	0,184	0,855			0,796	1,256

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,662	2,010	105,950	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0029
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,161
Dist de Cook (max)	0,194

## Gráficos

Histograma

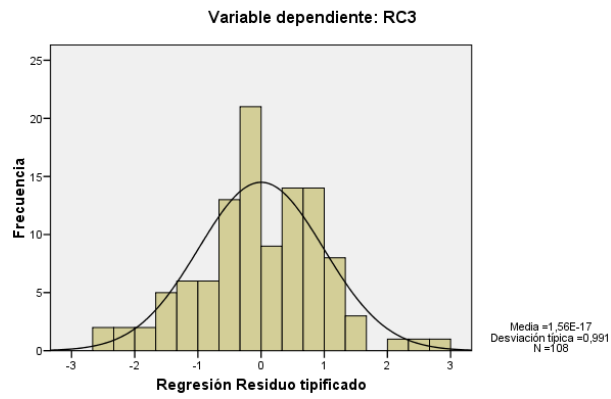


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

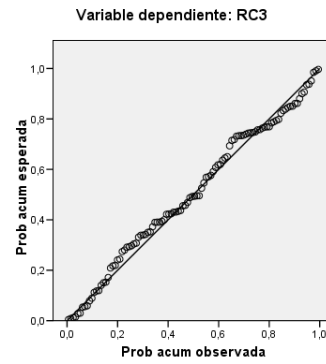
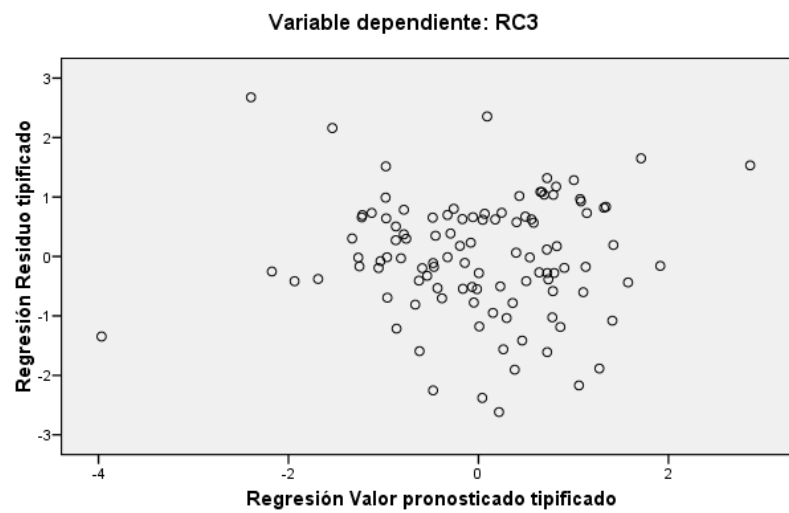


Gráfico de dispersión



## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,001		0,169	0,866	-0,007	0,008		
$r_{m,t}$	1,125	0,864	13,08	0,000			0,796	1,256
IML (IL6)	0,315	0,19	2,882	0,005			0,796	1,256

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,628	2,159	91,283	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0043
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,161
Dist de Cook (max)	0,417

## Gráficos

Histograma

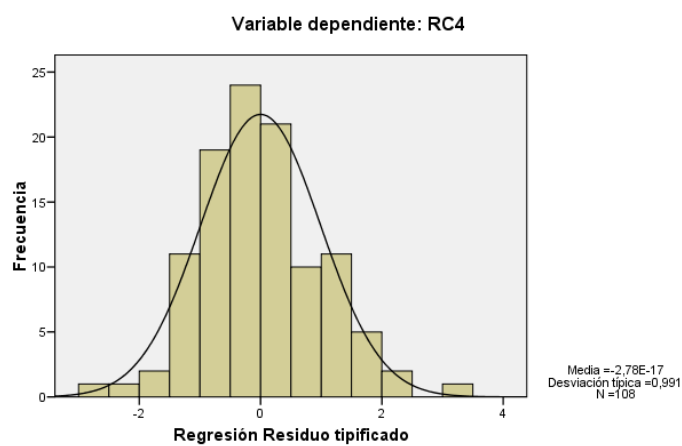
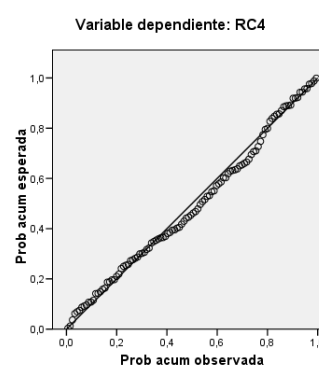
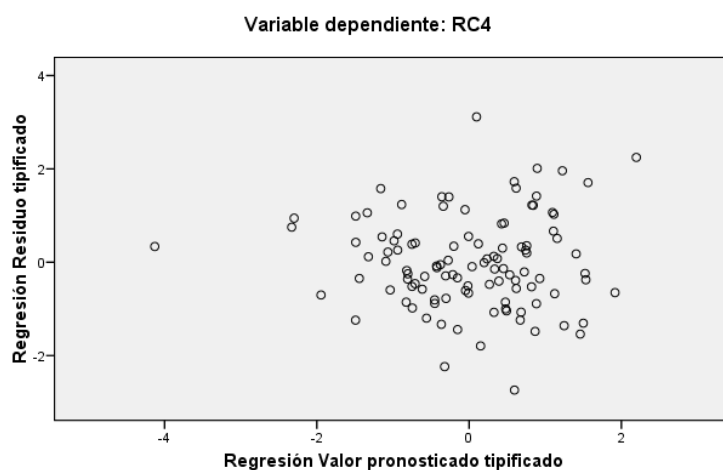


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión



## Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,002		0,393	0,695	-0,007	0,01		
$r_{m,t}$	1,123	0,81	11,275	0,000			0,796	1,256
IML (IL6)	0,264	0,15	2,084	0,040			0,796	1,256

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,561	2,060	69,242	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,161
Dist de Cook (max)	0,122

## Gráficos

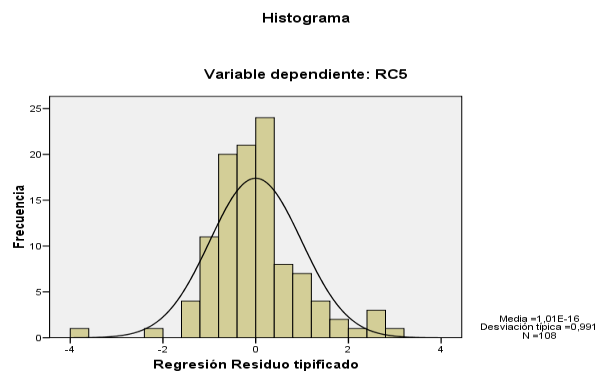


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

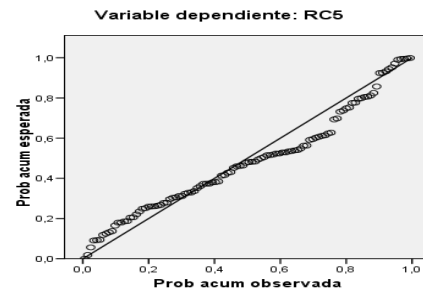
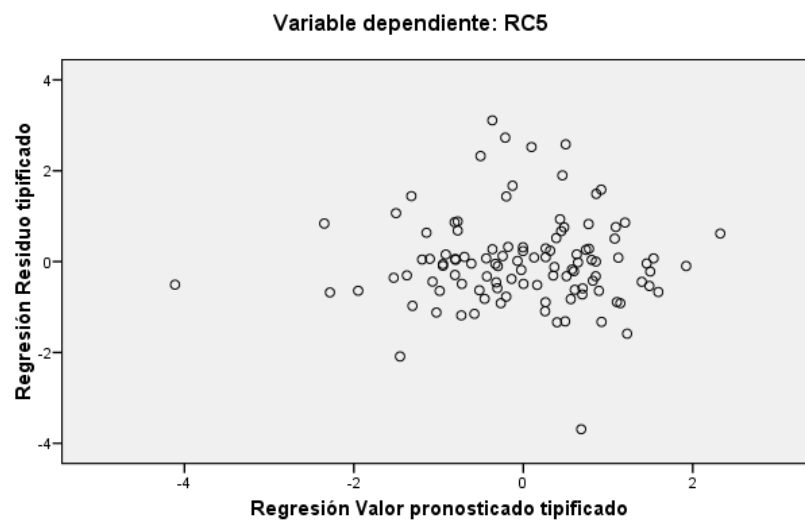


Gráfico de dispersión





## Cartera 6

Estadísticos de Colinealidad								
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,506	0,614	-0,011	0,006		
$r_{m,t}$	1,027	0,786	10,112	0,000			0,796	1,256
IML (IL6)	0,519	0,313	4,02	0,000			0,796	1,256

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,485	2,074	51,312	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0001
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,161
Dist de Cook (max)	0,429

## Gráficos

Histograma

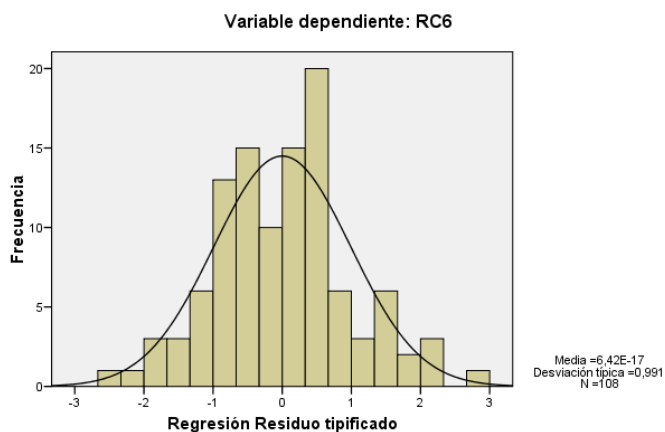
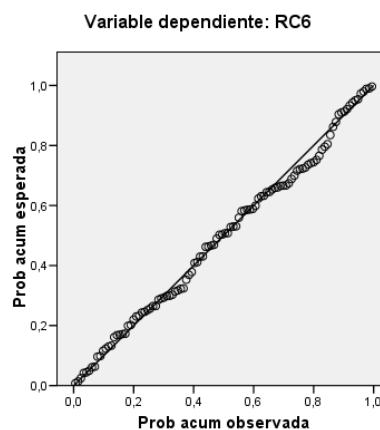
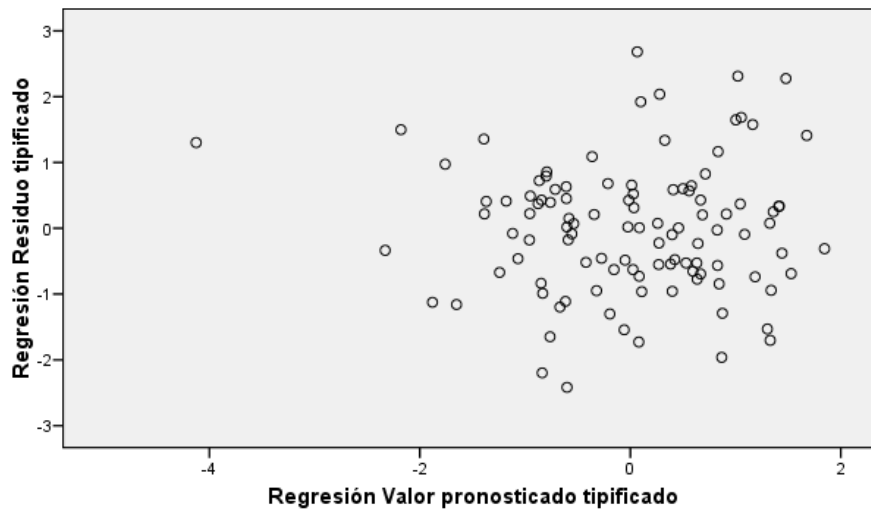


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión

Variable dependiente: RC6



### ANEXO 3.3: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{IL9}$ )

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

#### Cartera 1

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,001		-0,562	0,575	-0,007	0,004		
$r_{m,t}$	0,986	0,857	18,47	0,000			0,978	1,023
IML (IL9)	-0,186	-0,12	-2,586	0,011			0,978	1,023

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,775	1,923	185,079	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,147
Dist de Cook (max)	0,222

## Gráficos

Histograma

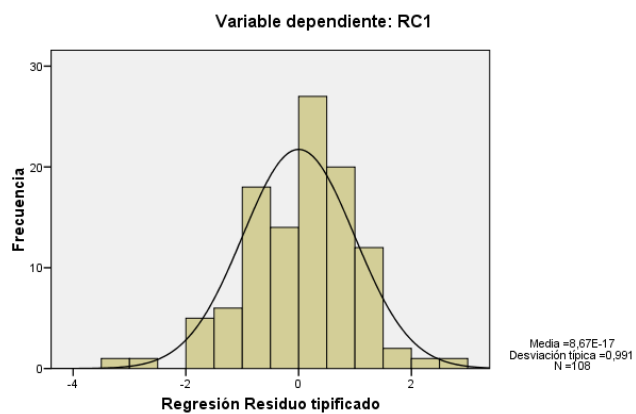


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

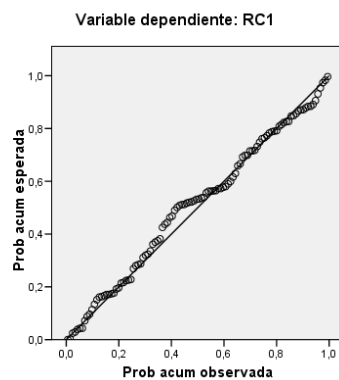
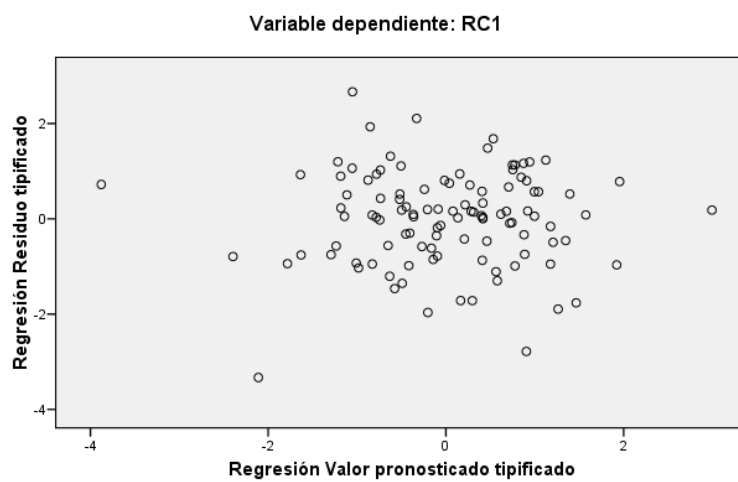


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,552	0,582	-0,009	0,005		
$r_{m,t}$	0,982	0,781	13,715	0,000			0,978	1,023
IML (IL9)	-0,252	-0,149	-2,61	0,010			0,978	1,023

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,660	1,750	105,081	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0036
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,147
Dist de Cook (max)	1,463

## Gráficos

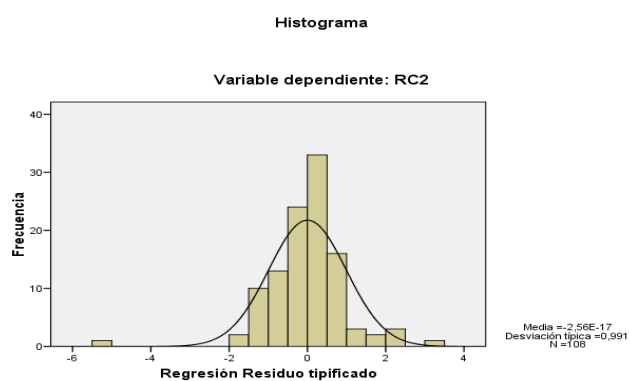


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

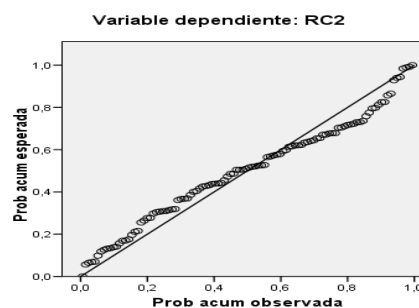
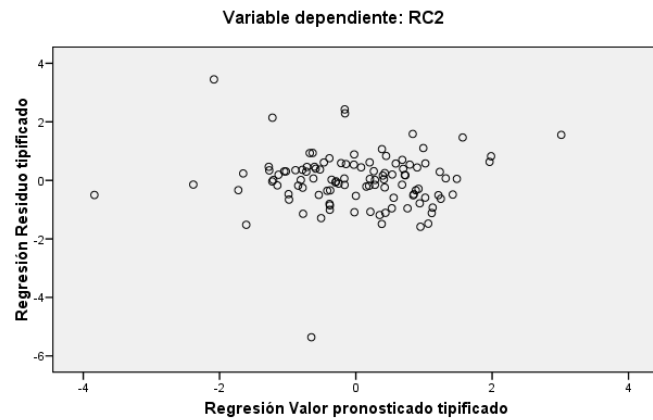


Gráfico de dispersión



### Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,012		-3,136	0,002	-0,019	-0,004		
$r_{m,t}$	1,137	0,826	14,623	0,000			0,978	1,023
IML (IL9)	0,11	0,059	1,05	0,296			0,978	1,023

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,666	2,006	107,562	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0029
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,147
Dist de Cook (max)	0,172

## Gráficos

Histograma

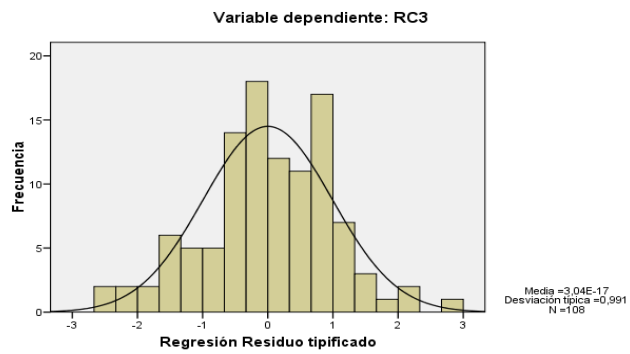


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

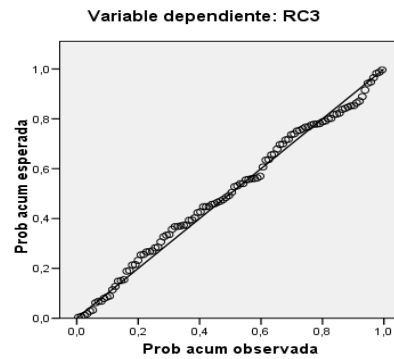
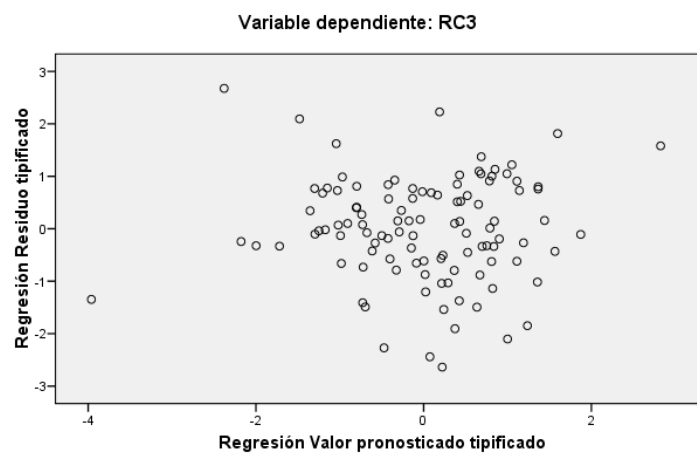


Gráfico de dispersión



## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,001		-0,158	0,875	-0,008	0,007		
$r_{m,t}$	1,056	0,812	13,994	0,000			0,978	1,023
IML (IL9)	0,392	0,223	3,846	0,000			0,978	1,023

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,648	2,241	99,512	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0043
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,147
Dist de Cook (max)	0,125

## Gráficos

Histograma

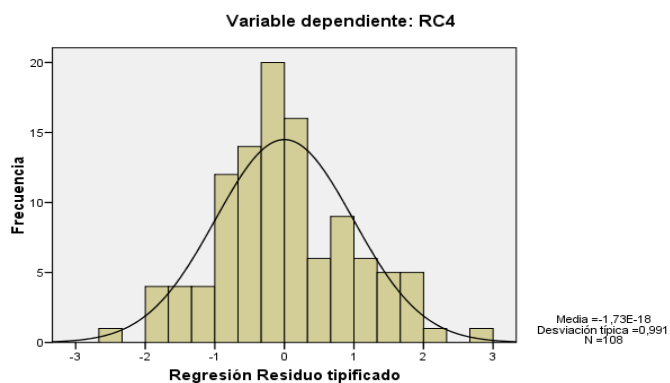
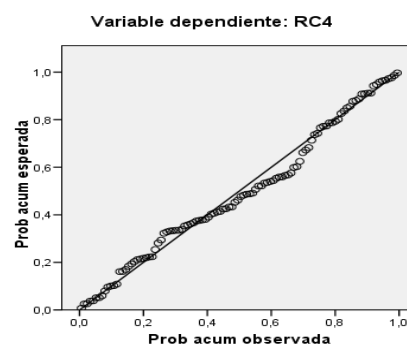
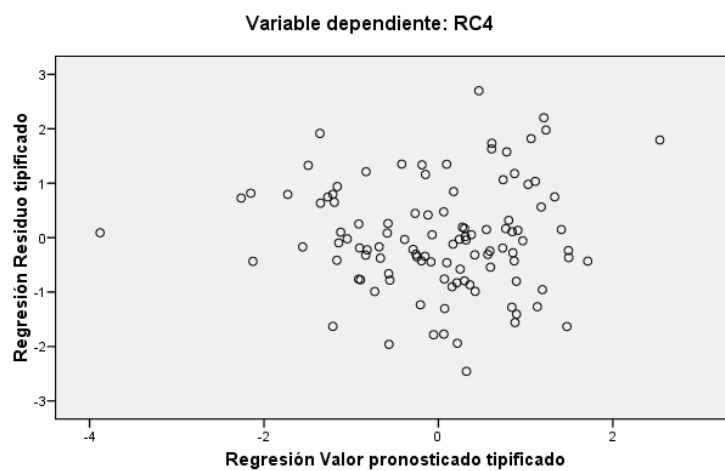


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión



### Cartera 5

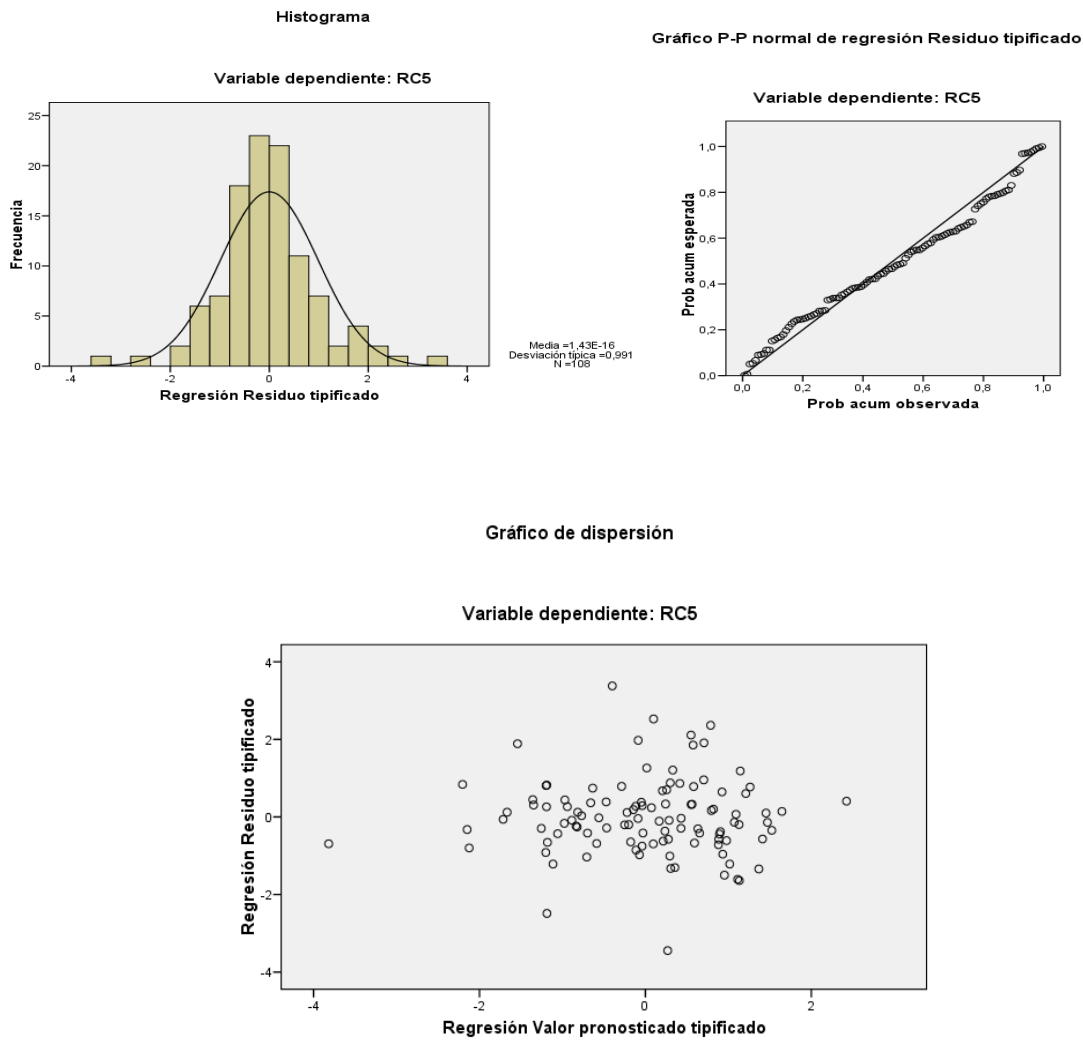
							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,001		-0,173	0,863	-0,009	0,07		
$r_{m,t}$	1,084	0,782	12,866	0,000			0,978	1,023
IML (IL9)	0,5	0,267	4,397	0,000			0,978	1,023

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,614	1,959	85,931	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,147
Dist de Cook (max)	0,132



# Gráficos



## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,282	0,203	-0,013	0,003		
$r_{m,t}$	0,925	0,709	11,292	0,000			0,978	1,023
IML (IL9)	0,754	0,428	6,816	0,000			0,978	1,023

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,588	2,100	77,265	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0001
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,147
Dist de Cook (max)	0,318

## Gráficos

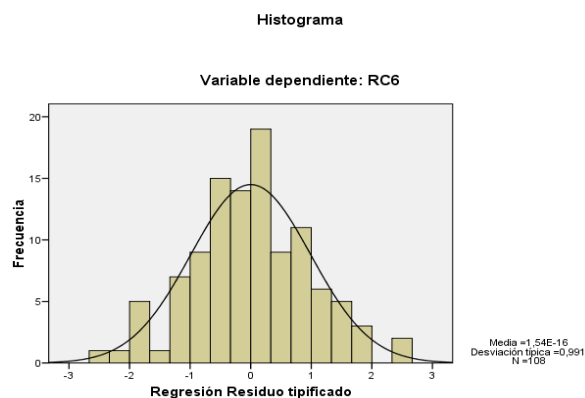
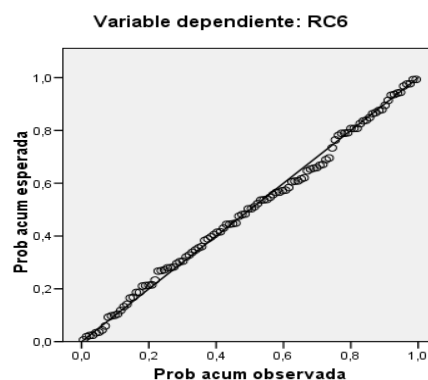
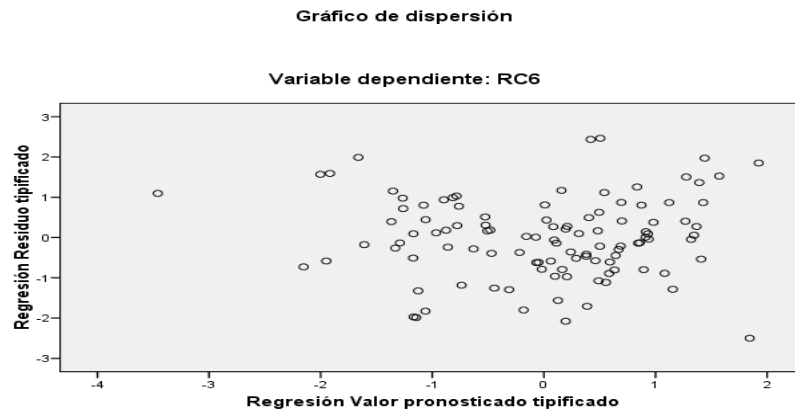


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado





### ***ANEXO 3.4: RESULTADOS MODELO 3 (Modelo de Mercado + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{ILLQ}$ )***

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_m \times r_{m,t} + \beta_{IML_{ILLQ}} \times IML_{ILLQ} + \varepsilon_t$$

#### **Cartera 1**

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,899	0,371	-0,007	0,003		
$r_{m,t}$	1,02	0,886	19,278	0,000			0,991	1,009
IML (ILLQ)	0,203	0,123	2,685	0,008			0,991	1,009

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,776	1,876	186,185	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,277

# Gráficos

Histograma

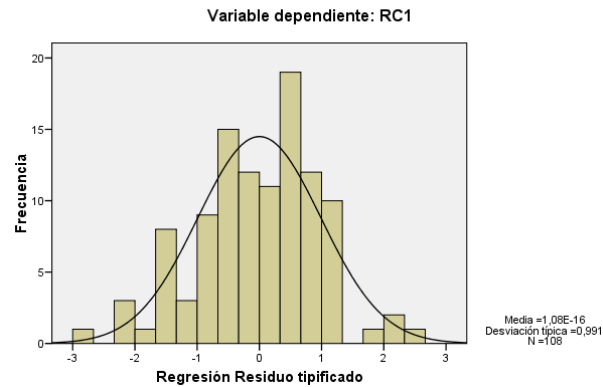


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

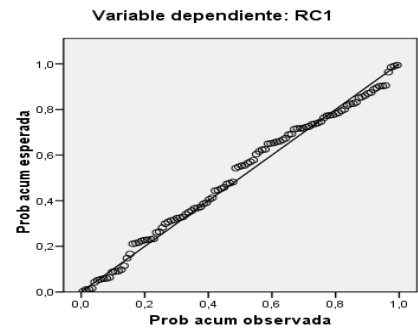
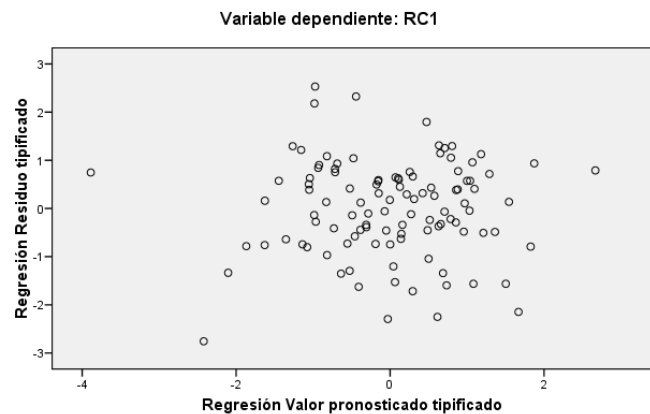


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,441	0,153	-0,011	0,002		
$r_{m,t}$	0,992	0,789	13,973	0,000			0,991	1,009
IML (ILLQ)	-0,275	-0,153	-2,714	0,008			0,991	1,009

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,668	1,855	105,860	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,327

## Gráficos

Histograma

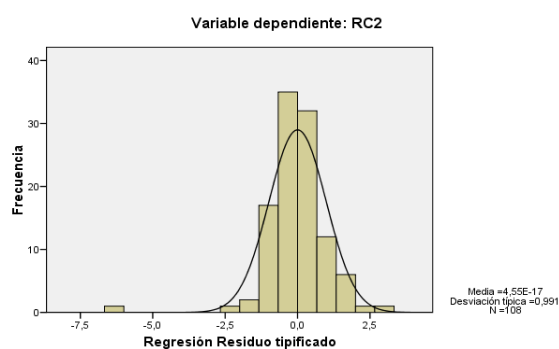
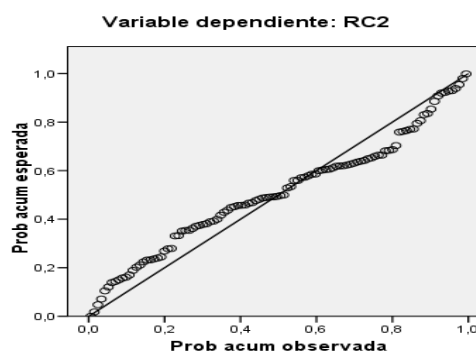
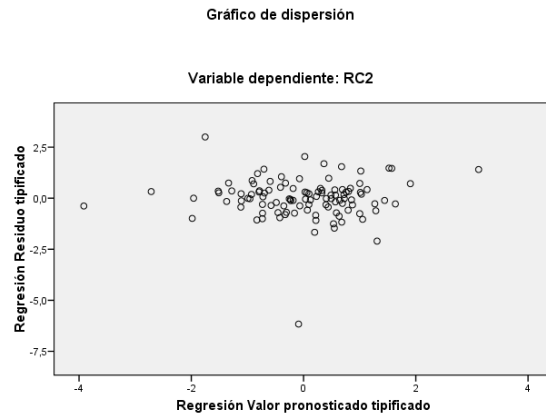


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado





### Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Beta Coeficientes	estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,011		-2,915	0,004	-0,018	-0,003		
$r_{m,t}$	1,127	0,819	14,524	0,000			0,991	1,009
IML (ILLQ)	0,035	0,018	0,312	0,756			0,991	1,009

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,663	2,009	106,046	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,289

# Gráficos

Histograma

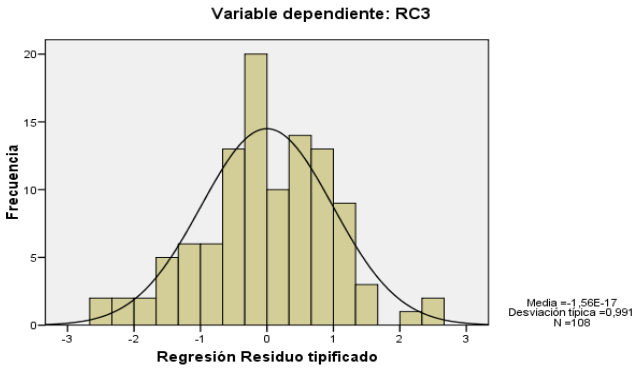


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

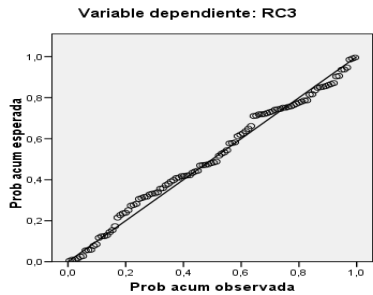
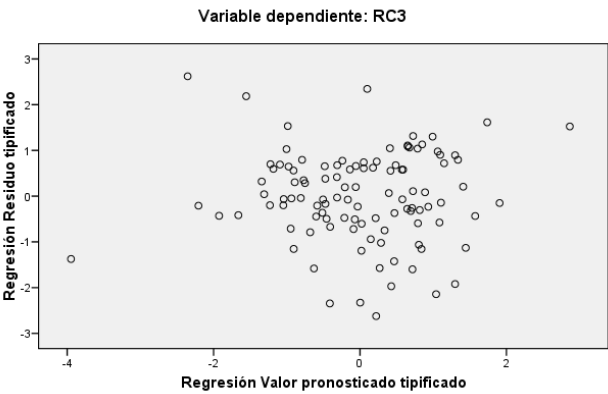


Gráfico de dispersión



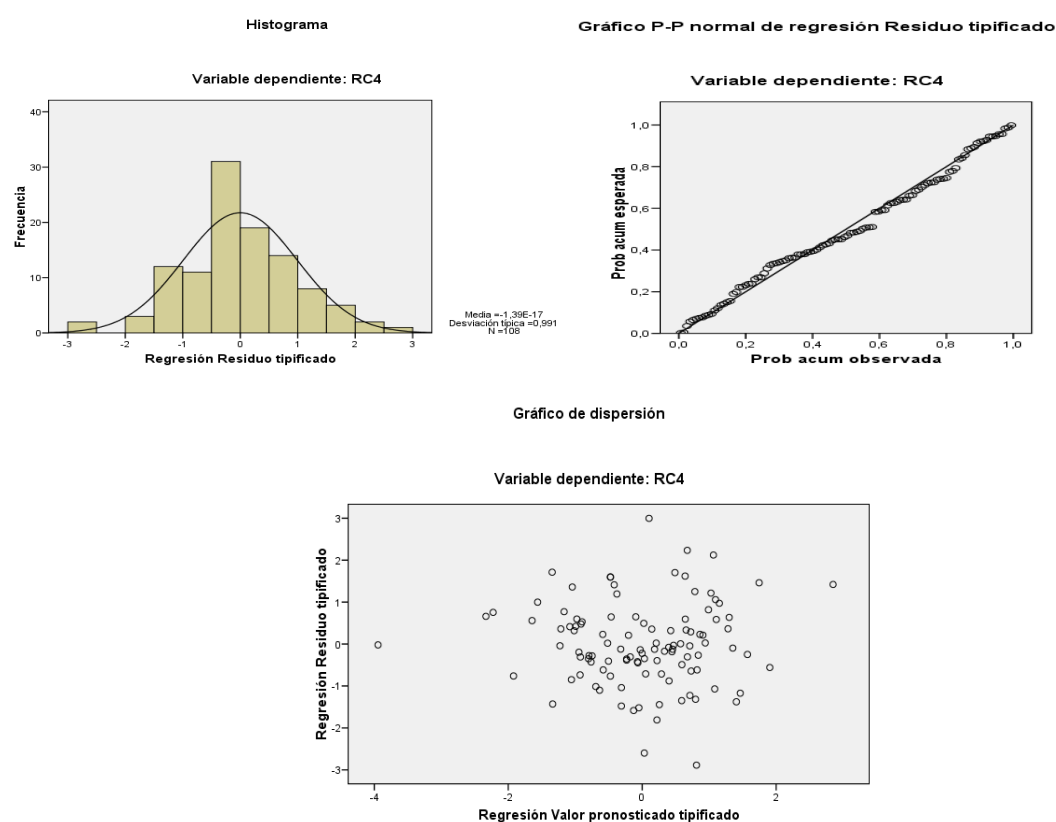
## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Beta		t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
	Coefficientes	estandarizados						
		o						
Constante	0,003		0,718	0,475	-0,005	0,01		
$r_{m,t}$	1,016	0,781	12,698	0,000			0,991	1,009
IML (ILLQ)	0,046	0,025	0,401	0,690			0,991	1,009

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,599	2,278	80,945	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,091

## Gráficos





## Cartera 5

Estadísticos de Colinealidad								
RC5	Beta Coeficientes estandarizados	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV	
Constante	0,004	0,893	0,374	-0,005	0,012			
$r_{m,t}$	1,04	0,75	11,49	0,000		0,991	1,009	
IML (ILLQ)	0,156	0,079	1,203	0,232		0,991	1,009	

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,549	2,172	66,019	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,41

## Gráficos

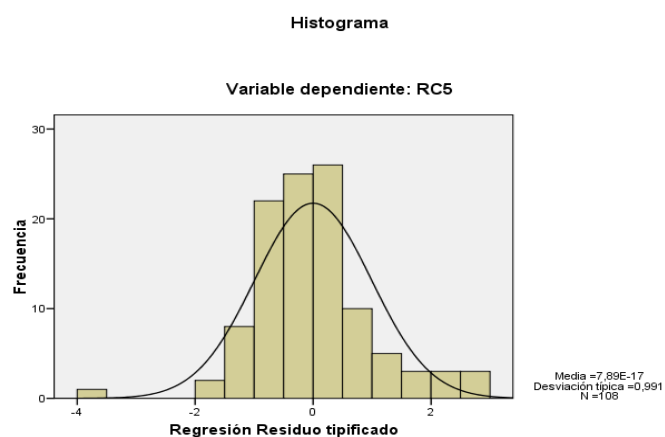
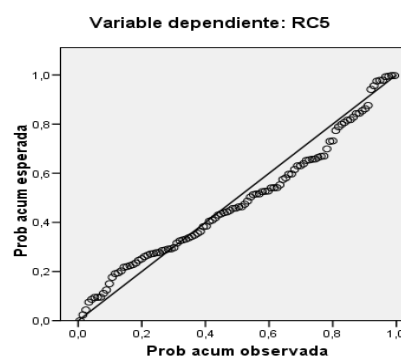
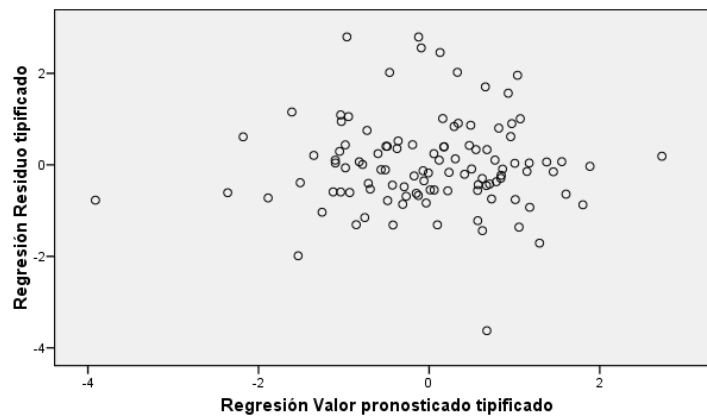


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión

Variable dependiente: RC5



### Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,001		0,203	0,840	-0,008	0,01		
$r_{m,t}$	0,842	0,645	8,607	0,000			0,991	1,009
IML (ILLQ)	-0,016	-0,008	-0,112	0,911			0,991	1,009

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,405	2,289	37,475	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,146
Dist de Cook (max)	0,12

## Gráficos

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

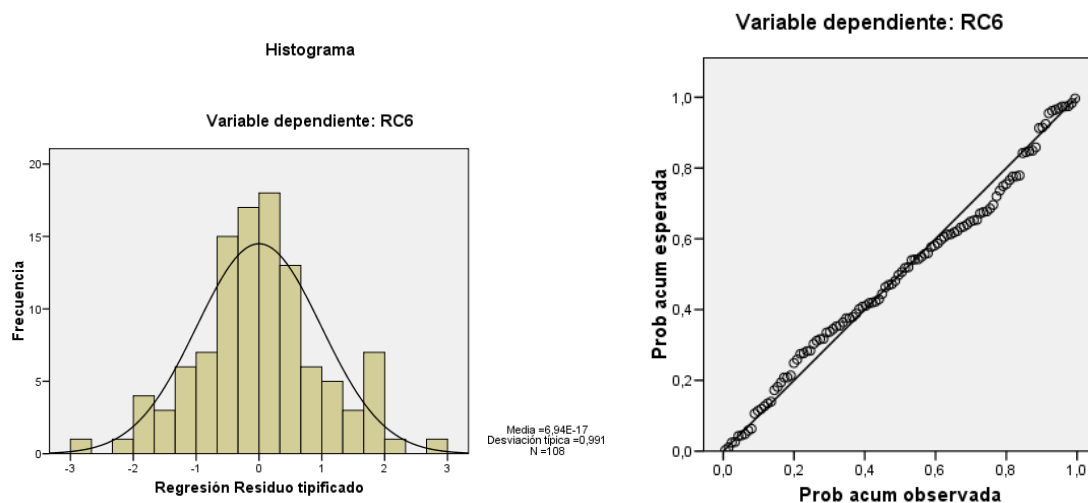
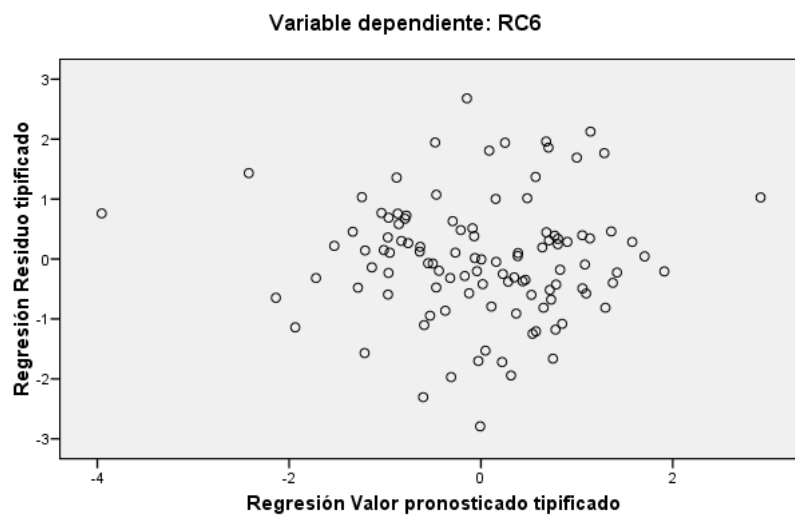


Gráfico de dispersión



## ANEXO 4: RESULTADOS MODELO 4 (Modelo de Mercado + 4 Factores de Riesgo de Liquidez)

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{IML_{ILQ}} \times IML_{ILQ} + \beta_{IML_{LM1}} \times IML_{LM1} + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

### Cartera 1

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,001		-0,434	0,666	-0,006	0,004		
$r_{m,t}$	0,987	0,858	16,643	0,000			0,76	1,316
IML (LM1)	0,12	0,078	1,136	0,259			0,425	2,354
IML (ILLQ)	0,208	0,127	2,648	0,009			0,883	1,132
IML (IL6)	0,005	-0,085	-1,133	0,260			0,356	2,812
IML (IL9)	0,005	-0,101	-1,55	0,124			0,476	2,102

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,784	1,925	78,679	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,325
Dist de Cook (max)	0,171

### Gráficos

Histograma

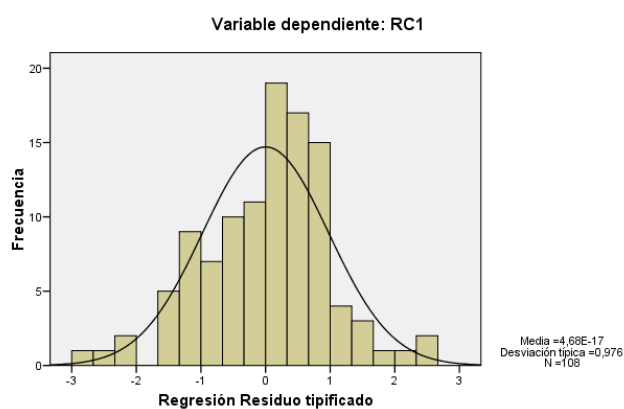


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

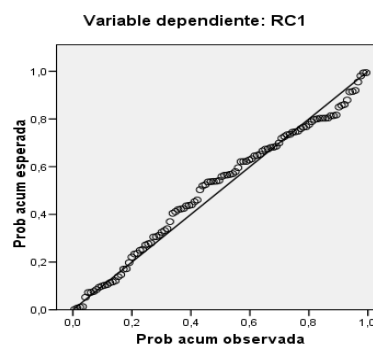
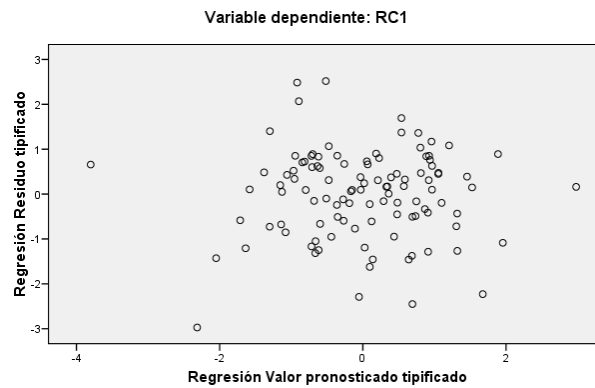


Gráfico de dispersión



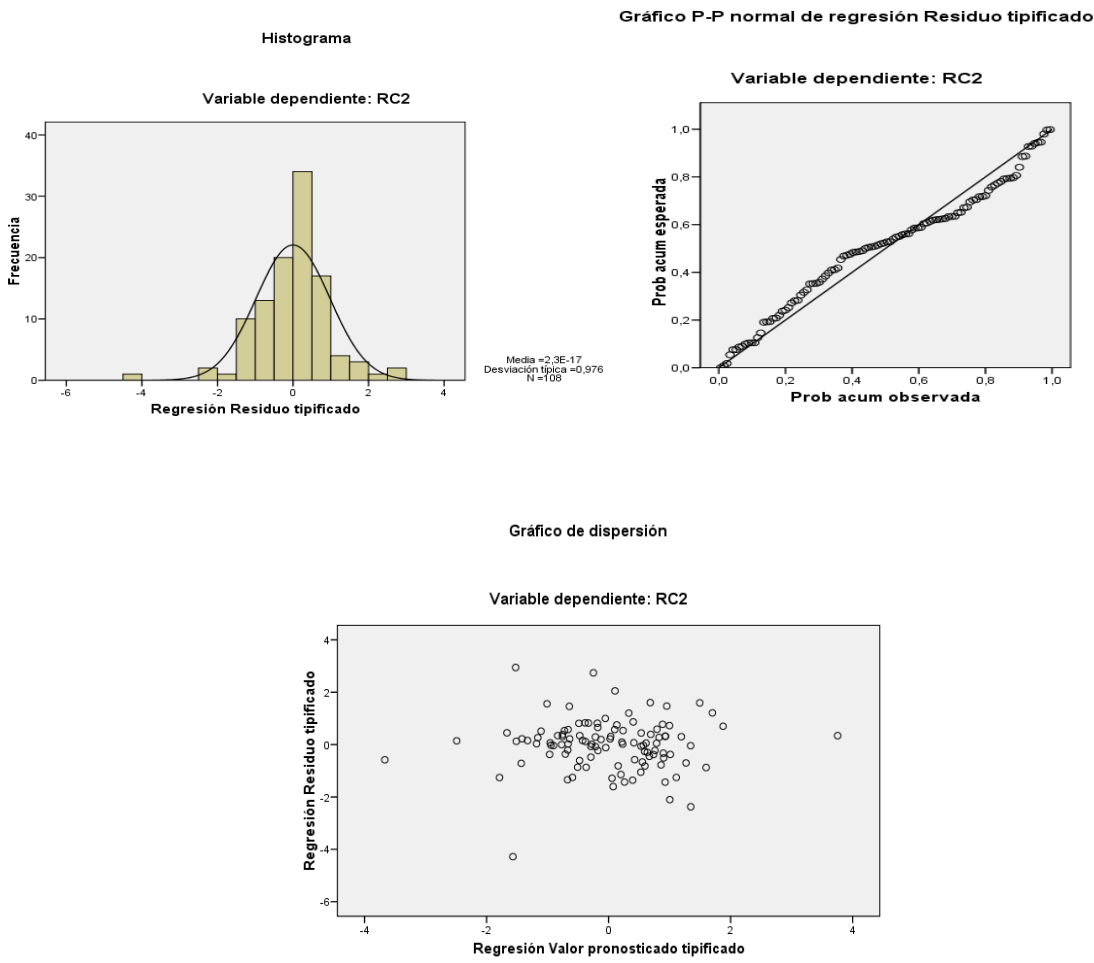
## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,003		-0,864	0,390	-0,009	0,004		
$r_{m,t}$	0,922	0,733	12,158	0,000			0,76	1,316
IML (LM1)	0,315	0,189	2,339	0,021			0,425	2,354
IML (ILLQ)	-0,243	-0,135	-2,416	0,017			0,883	1,132
IML (IL6)	-0,325	-0,203	-2,308	0,023			0,356	2,812
IML (IL9)	-0,283	-0,167	-2,19	0,031			0,476	2,102

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,704	1,845	51,988	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,325
Dist de Cook (max)	2,304

# Gráficos



## Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,012		-3,2	0,002	-0,019	-0,005		
$r_{m,t}$	1,125	0,818	12,903	0,000			0,76	1,316
IML (LM1)	0,331	0,181	2,136	0,035			0,425	2,354
IML (ILLQ)	0,118	0,06	1,022	0,309			0,883	1,132
IML (IL6)	-0,266	-0,152	-1,645	0,103			0,356	2,812
IML (IL9)	0,082	0,044	0,552	0,582			0,476	2,102

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,673	1,996	45,085	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,325
Dist de Cook (max)	0,201

## Gráficos

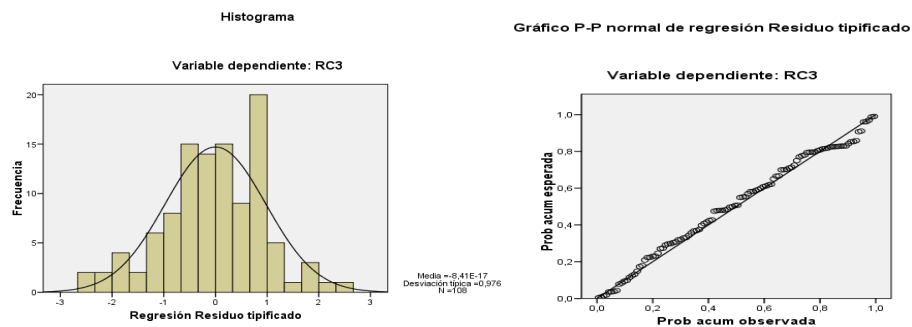
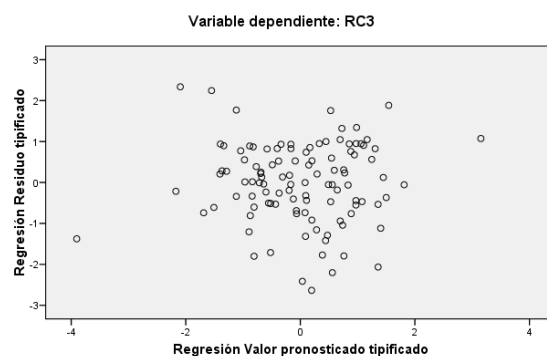


Gráfico de dispersión



## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,001		-0,221	0,826	-0,008	0,006		
$r_{m,t}$	1,093	0,839	12,813	0,000			0,76	1,316
IML (LM1)	0,248	0,143	1,637	0,105			0,425	2,354
IML (ILLQ)	0,128	0,069	1,131	0,261			0,883	1,132
IML (IL6)	-0,054	-0,033	-0,339	0,735			0,356	2,812
IML (IL9)	0,287	0,163	1,97	0,052			0,476	2,102

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,651	2,162	40,890	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,325
Dist de Cook (max)	0,198



# Gráficos

Histograma

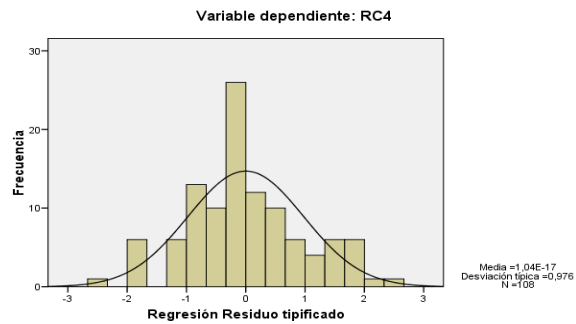


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

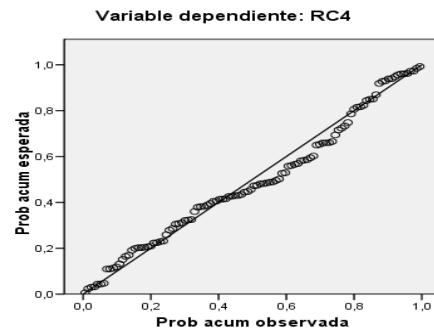
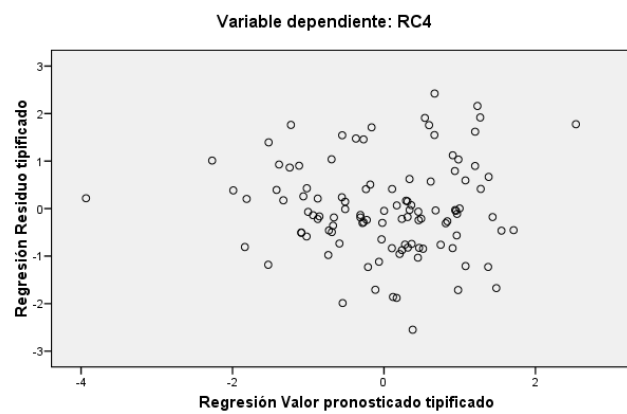


Gráfico de dispersión



## Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,000		-0,031	0,975	-0,008	0,008		
$r_{m,t}$	1,057	0,762	11,272	0,000			0,76	1,316
IML (LM1)	0,205	0,111	1,228	0,222			0,425	2,354
IML (ILLQ)	0,301	0,152	2,425	0,017			0,883	1,132
IML (IL6)	-0,299	-0,17	-1,715	0,089			0,356	2,812
IML (IL9)	0,596	0,318	3,725	0,000			0,476	2,102

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,628	1,997	37,157	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,325
Dist de Cook (max)	0,61

## Gráficos

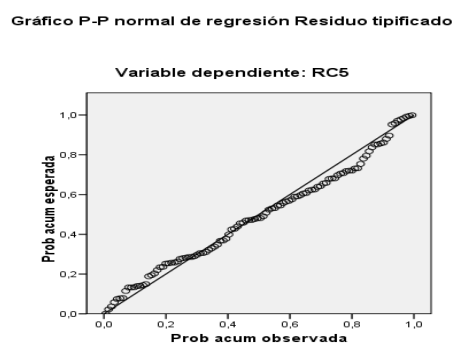
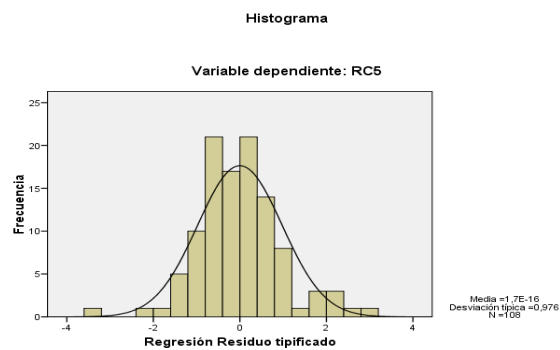
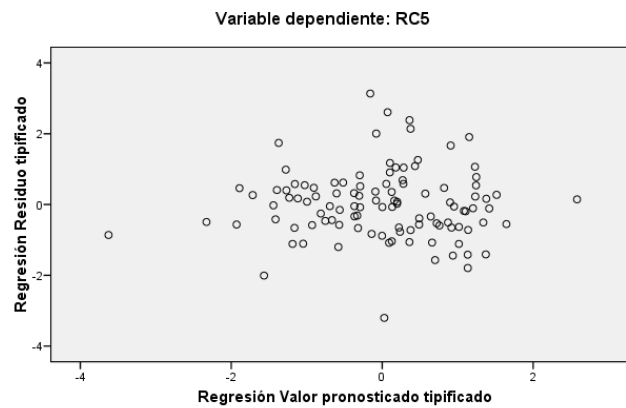


Gráfico de dispersión



## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,006		-1,486	0,140	-0,013	0,002		
$r_{m,t}$	0,957	0,733	10,763	0,000			0,76	1,316
IML (LM1)	0,549	0,316	3,47	0,001			0,425	2,354
IML (ILLQ)	0,173	0,093	1,468	0,145			0,883	1,132
IML (IL6)	-0,258	-0,156	-1,564	0,121			0,356	2,812
IML (IL9)	0,592	0,336	3,905	0,000			0,476	2,102

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,623	2,220	36,358	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,325
Dist de Cook (max)	0,168

# Gráficos

Histograma

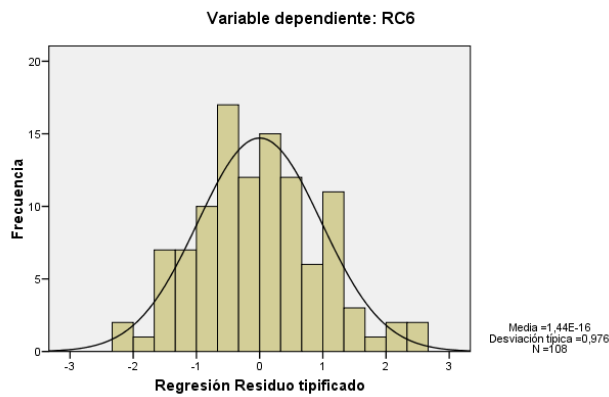


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

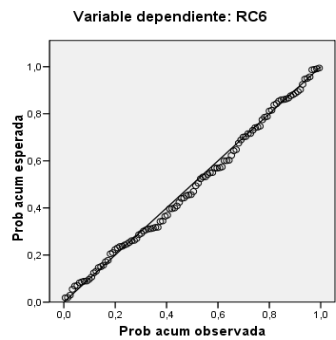
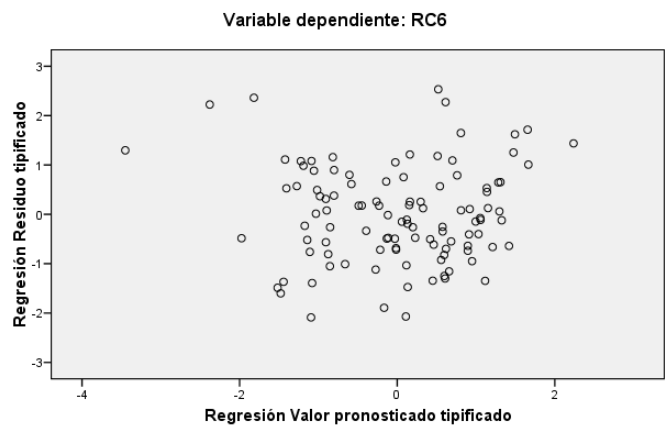


Gráfico de dispersión



# ANEXO 5.1: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{LM1}$ )

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{LM1}} \times IML_{LM1} + \varepsilon_t$$

## Cartera 1

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coficiente s	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,004		-1,366	0,175	-0,01	0,002		
$r_{m,t}$	0,997	0,866	17,288	0,000			0,873	1,146
SMB	0,061	0,038	0,803	0,424			0,984	1,016
HML	-0,101	-0,076	-1,52	0,132			0,879	1,138
IML (LM1)	-0,054	-0,035	-0,672	0,503			0,804	1,243

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,765	1,824	88,252	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,19
Dist de Cook (max)	0,154

# Gráficos

Histograma

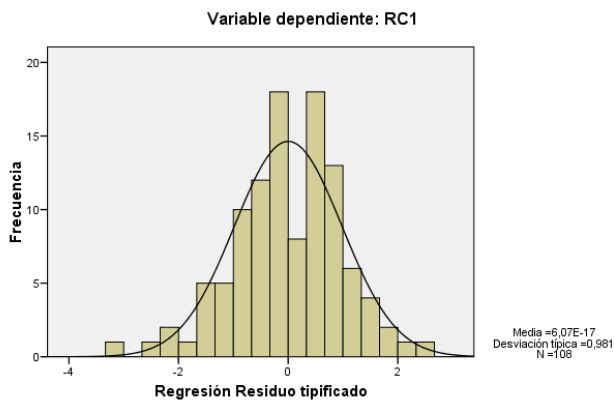


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

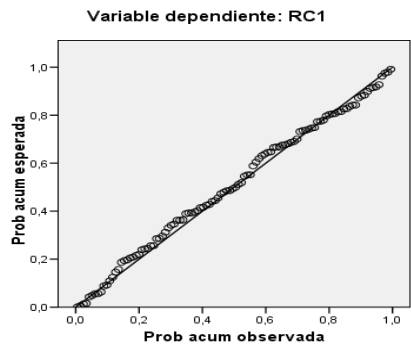
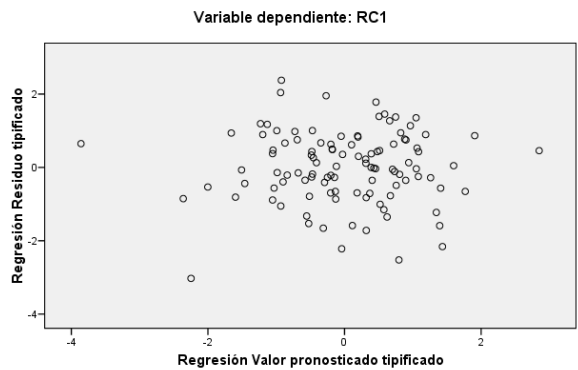


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,006		-1,529	0,129	-0,014	0,002		
$r_{m,t}$	1,019	0,811	13,115	0,000			0,873	1,146
SMB	-0,134	-0,076	-1,303	0,195			0,984	1,016
HML	-0,095	-0,065	-1,056	0,293			0,879	1,138
IML (LM1)	-0,005	-0,003	-0,047	0,963			0,804	1,243

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,643	1,786	49,200	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,19
Dist de Cook (max)	1,807

## Gráficos

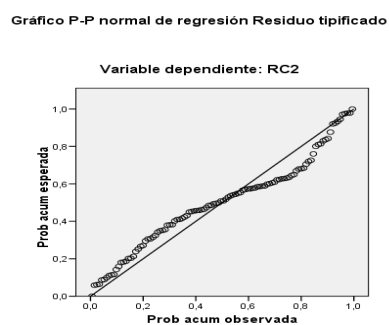
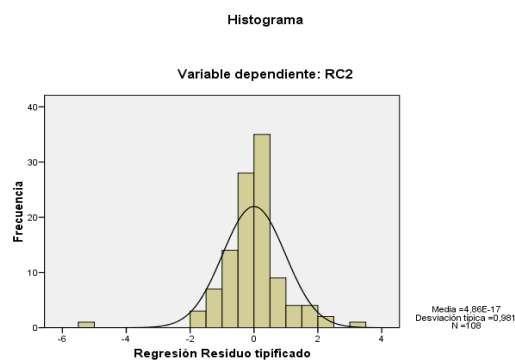
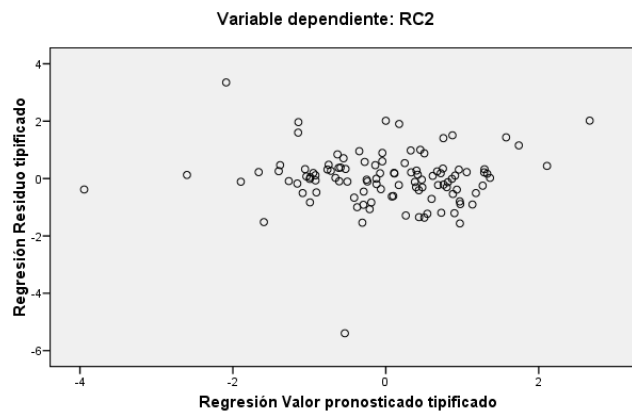


Gráfico de dispersión



### Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,007		-1,823	0,071	-0,015	0,001		
$r_{m,t}$	1,127	0,819	14,757	0,000			0,873	1,146
SMB	0,319	0,165	3,151	0,002			0,984	1,016
HML	0,191	0,12	2,173	0,032			0,879	1,138
IML (LM1)	0,108	0,059	1,02	0,310			0,804	1,243

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,712	2,022	67,165	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,19
Dist de Cook (max)	0,481



## Gráficos

Histograma

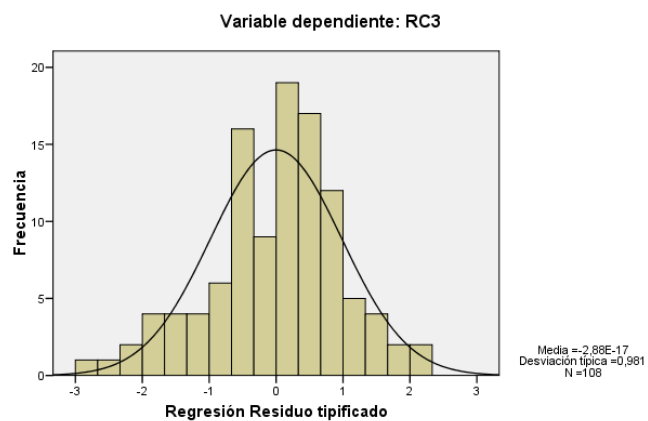


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

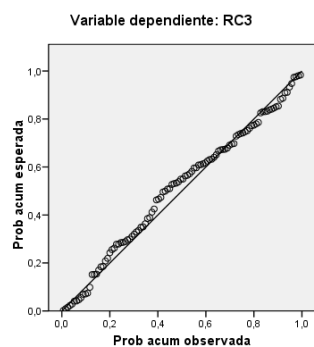
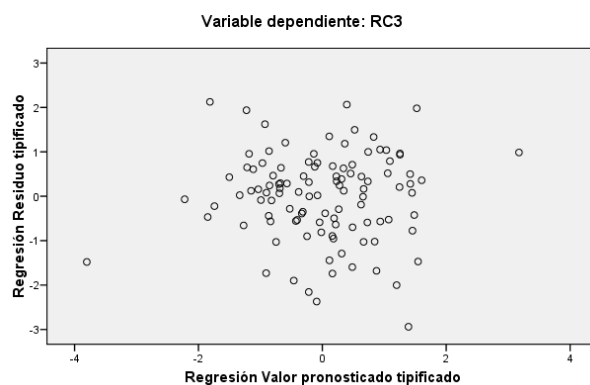


Gráfico de dispersión



## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,001		0,385	0,701	-0,006	0,009		
$r_{m,t}$	1,085	0,833	14,38	0,000			0,873	1,146
SMB	0,399	0,218	4,002	0,000			0,984	1,016
HML	-0,001	0	-0,007	0,995			0,879	1,138
IML (LM1)	0,368	0,213	3,521	0,001			0,804	1,243

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,686	2,012	59,794	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,19
Dist de Cook (max)	0,111

## Gráficos

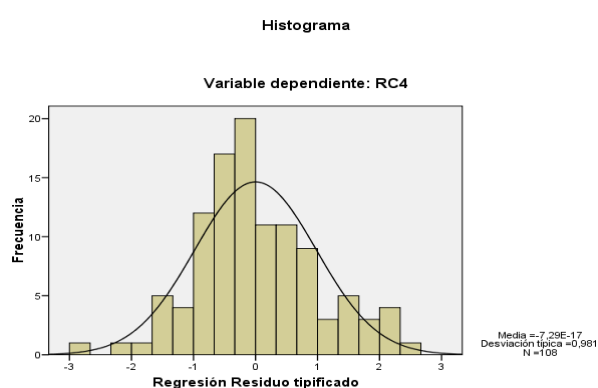
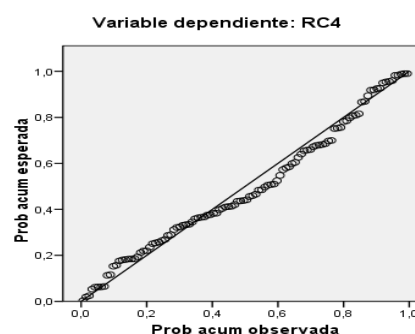
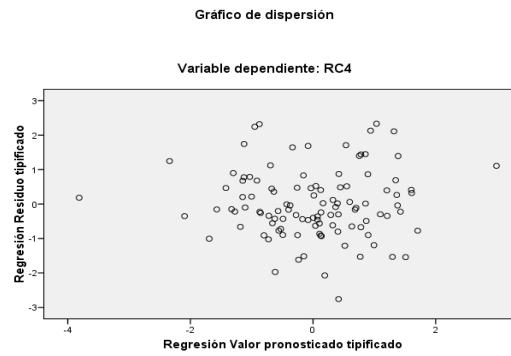


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado





## Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coficiente s	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,526	0,600	-0,01	0,006		
$r_{m,t}$	1,125	0,811	14,39	0,000			0,873	1,146
SMB	0,654	0,336	6,323	0,000			0,984	1,016
HML	-0,281	-0,175	-3,117	0,002			0,879	1,138
IML (LM1)	0,447	0,242	4,128	0,000			0,804	1,243

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,703	2,038	64,359	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,19
Dist de Cook (max)	0,356

## Gráficos

Histograma

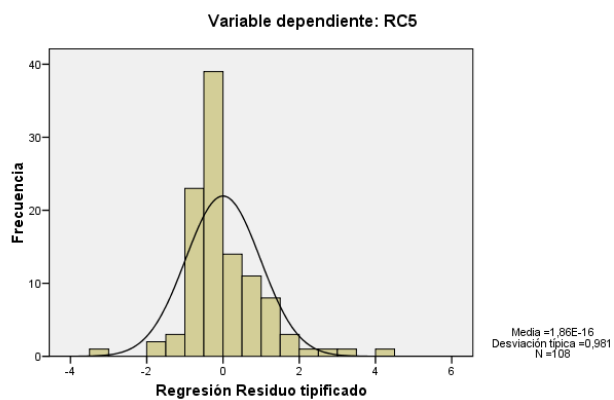


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

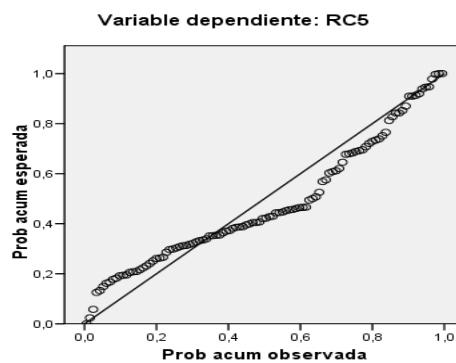
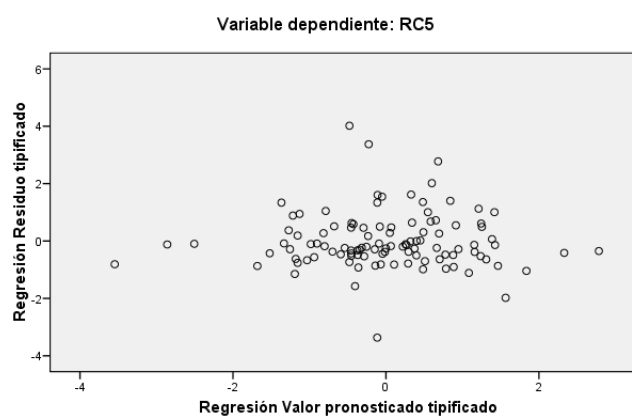


Gráfico de dispersión



## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,001		-0,173	0,863	-0,007	0,006		
$r_{m,t}$	0,977	0,748	14,719	0,000			0,873	1,146
SMB	0,784	0,427	8,926	0,000			0,984	1,016
HML	0,025	0,016	0,324	0,747			0,879	1,138
IML (LM1)	0,704	0,406	7,662	0,000			0,804	1,243

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,759	2,034	85,144	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,19
Dist de Cook (max)	0,249

## Gráficos

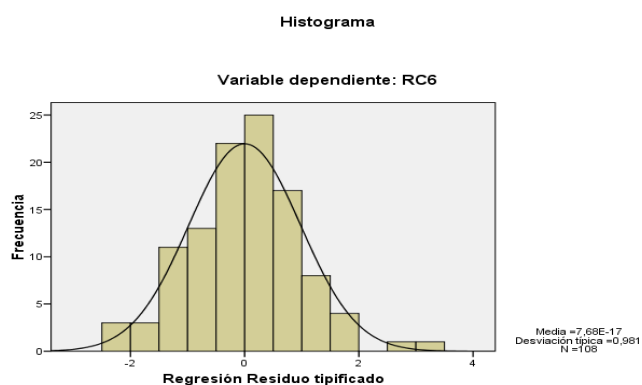
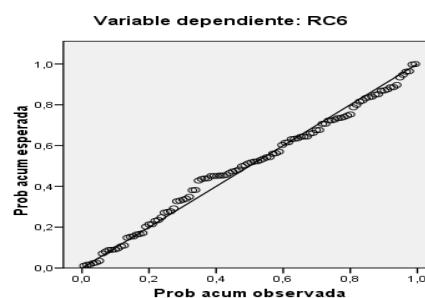
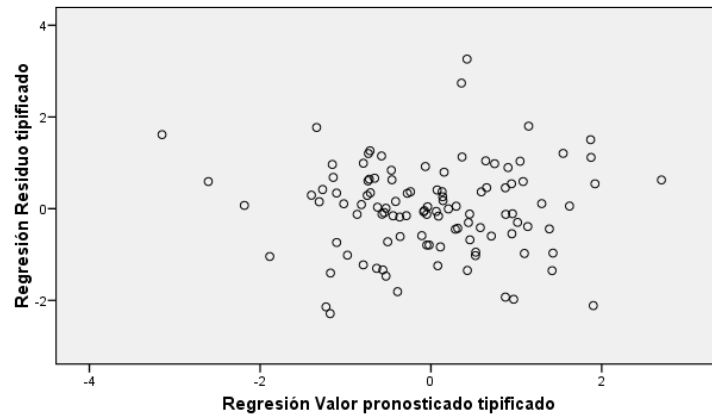


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión

Variable dependiente: RC6



**ANEXO 5.2: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez  $IML_{IL6}$ )**

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \varepsilon_t$$

**Cartera 1**

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficiente s	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,004		-1,3	0,197	-0,009	0,002		
$r_{m,t}$	0,97	0,843	15,999	0,000			0,778	1,286
SMB	0,064	0,04	0,846	0,400			0,983	1,017
HML	-0,1	-0,075	-1,569	0,120			0,952	1,051
IML (IL6)	-0,111	-0,076	-1,429	0,156			0,769	1,301

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,769	1,844	90,005	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,226
Dist de Cook (max)	0,185

# Gráficos

Histograma

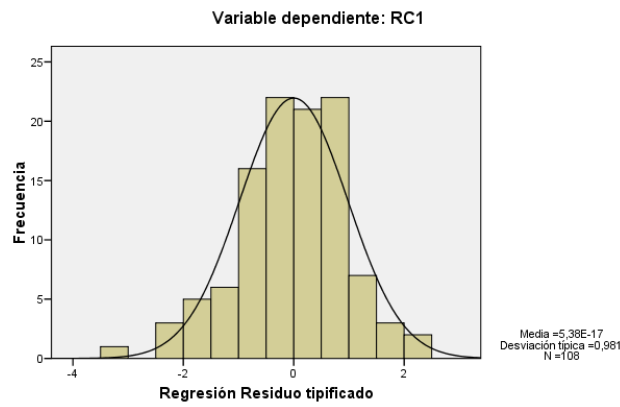


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

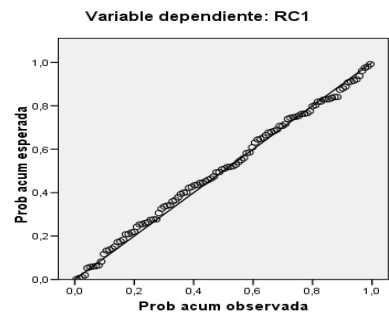
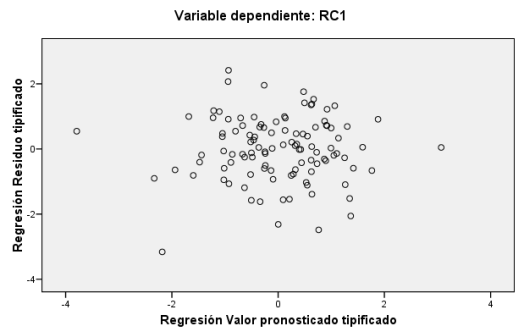


Gráfico de dispersión





## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,003		-0,921	0,359	-0,0011	0,004		
$r_{m,t}$	0,908	0,722	11,518	0,000			0,778	1,286
SMB	-0,125	-0,071	-1,269	0,207			0,983	1,017
HML	-0,051	-0,035	-0,618	0,538			0,952	1,051
IML (IL6)	-0,309	-0,194	-3,07	0,003			0,769	1,301

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,673	1,830	56,058	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,226
Dist de Cook (max)	1,878

## Gráficos

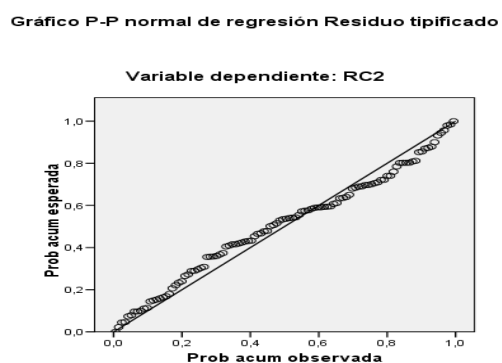
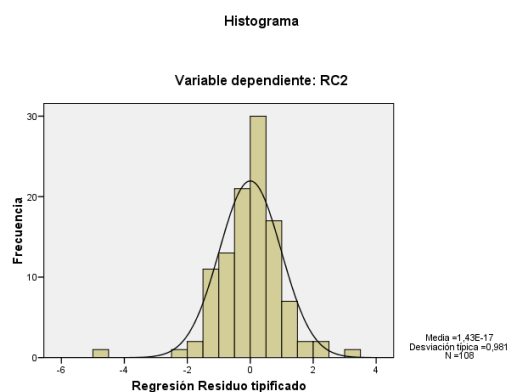
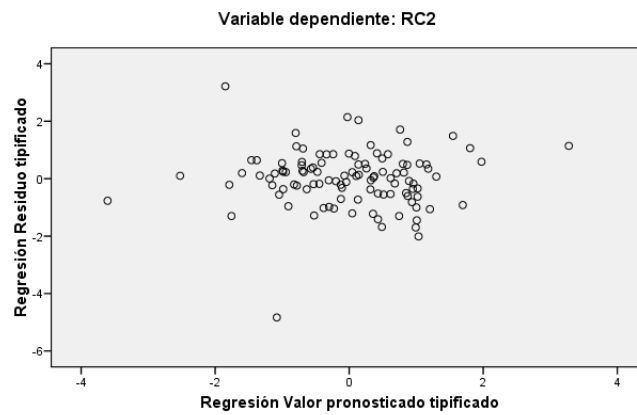


Gráfico de dispersión



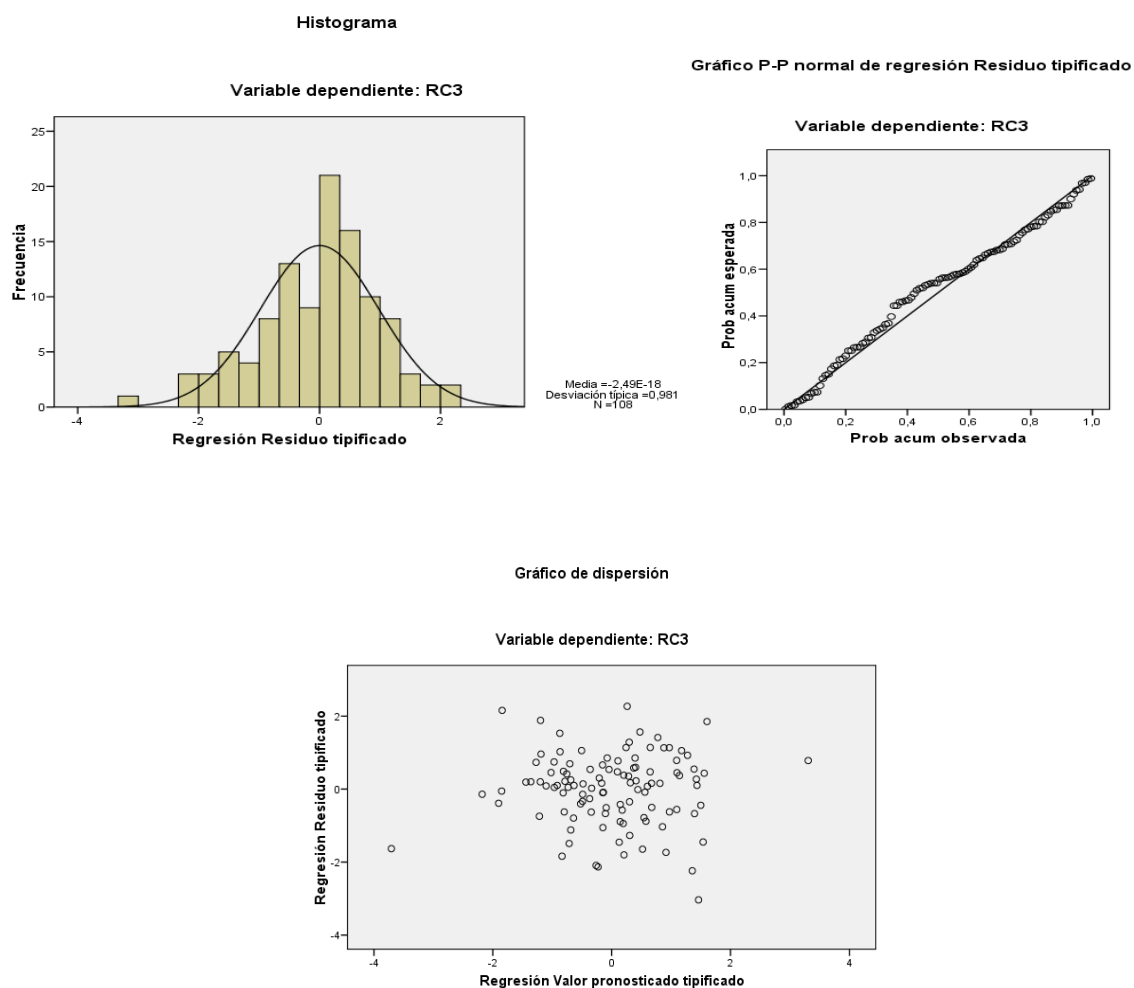
### Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,415	0,160	-0,013	0,002		
$r_{m,t}$	1,083	0,787	13,327	0,000			0,778	1,286
SMB	0,321	0,166	3,16	0,002			0,983	1,017
HML	0,228	0,143	2,677	0,009			0,952	1,051
IML (IL6)	-0,047	-0,027	-0,453	0,652			0,769	1,301

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,710	1,972	66,419	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,226
Dist de Cook (max)	0,497

## Gráficos



## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,003		0,898	0,371	-0,004	0,011		
$r_{m,t}$	1,095	0,841	13,397	0,000			0,778	1,286
SMB	0,394	0,216	3,862	0,000			0,983	1,017
HML	0,058	0,039	0,679	0,499			0,952	1,051
IML (IL6)	0,282	0,171	2,701	0,008			0,769	1,301

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,672	2,004	55,800	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,226
Dist de Cook (max)	0,351

## Gráficos

Histograma

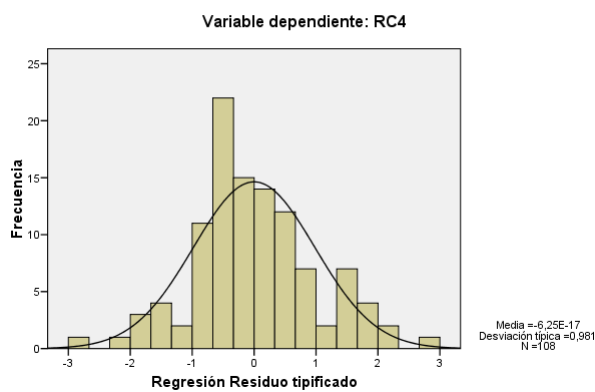


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

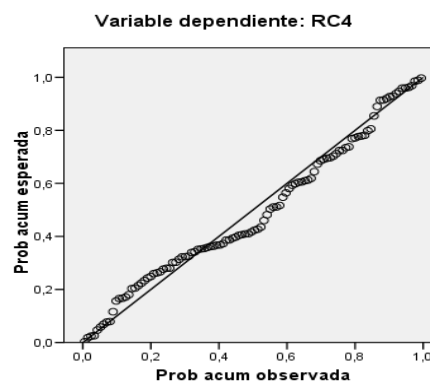
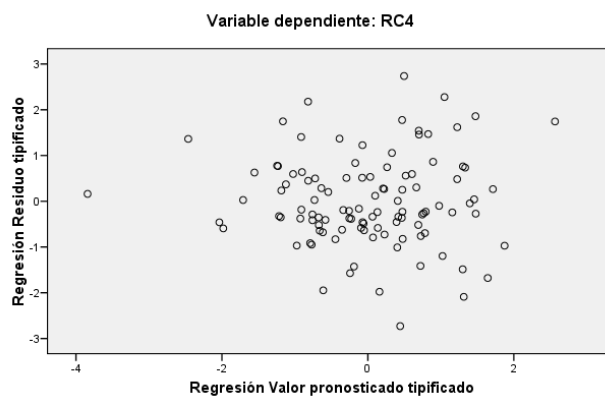


Gráfico de dispersión



## Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,001		0,215	0,830	-0,013	0,001		
$r_{m,t}$	1,113	0,803	12,816	0,000			0,778	1,286
SMB	0,65	0,334	5,989	0,000			0,983	1,017
HML	-0,2	-0,125	-2,202	0,030			0,952	1,051
IML (IL6)	0,276	0,156	2,484	0,015			0,769	1,301

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,674	2,163	56,199	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,226
Dist de Cook (max)	0,013

## Gráficos

Histograma

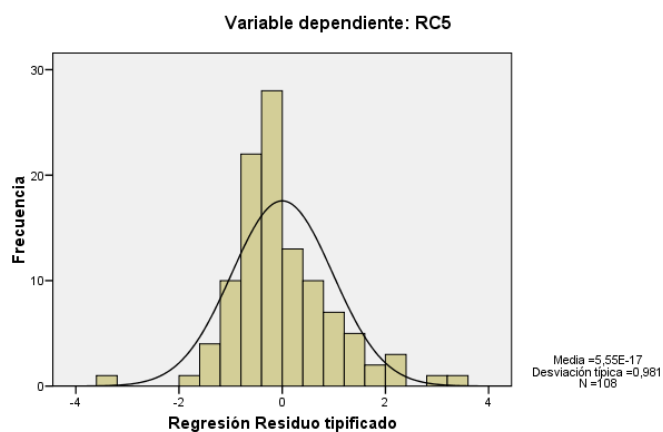
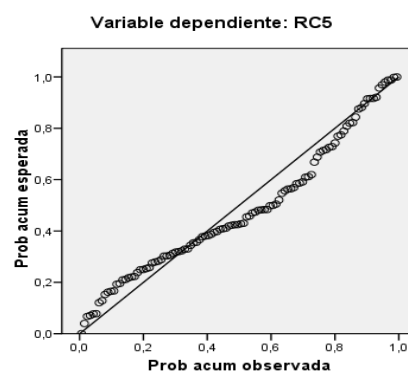
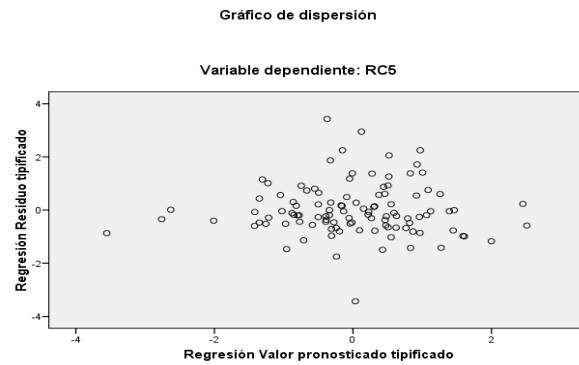


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado





## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,004		1,052	0,295	-0,004	0,011		
$r_{m,t}$	0,962	0,737	11,862	0,000			0,778	1,286
SMB	0,777	0,423	7,665	0,000			0,983	1,017
HML	0,151	0,1	1,778	0,078			0,952	1,051
IML (IL6)	0,445	0,269	4,3	0,000			0,769	1,301

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,679	1,849	57,560	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,226
Dist de Cook (max)	0,022

## Gráficos

Histograma

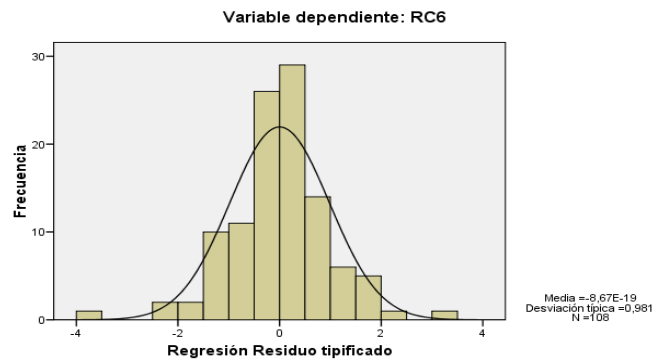


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

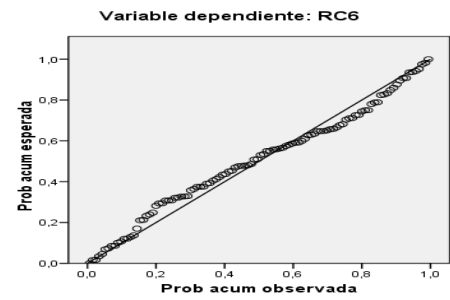
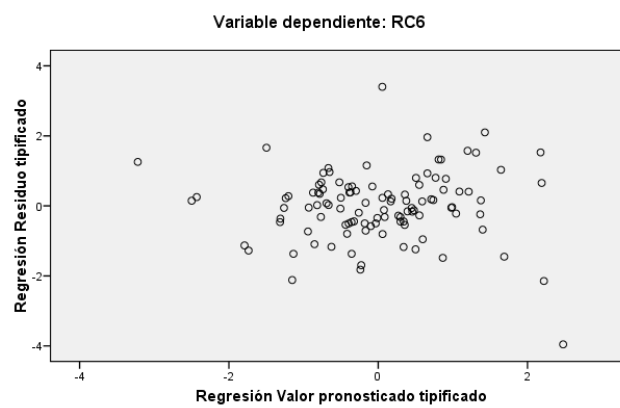


Gráfico de dispersión



### ***ANEXO 5.3: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{IL9}$ )***

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

#### **Cartera 1**

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,696	0,488	-0,008	0,004		
$r_{m,t}$	0,985	0,856	18,278	0,000			0,953	1,049
SMB	0,104	0,065	1,358	0,177			0,926	1,079
HML	-0,06	-0,045	-0,916	0,362			0,856	1,169
IML (IL9)	-0,186	-0,12	-2,337	0,021			0,791	1,264

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,776	1,893	93,770	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,189
Dist de Cook (max)	0,16



## Gráficos

Histograma

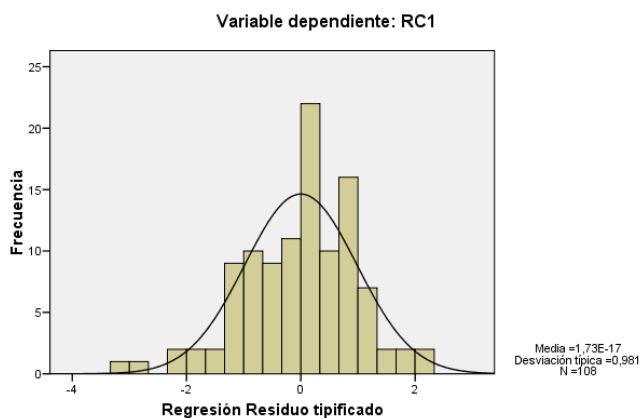


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

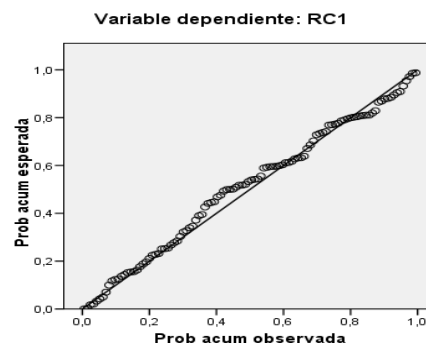
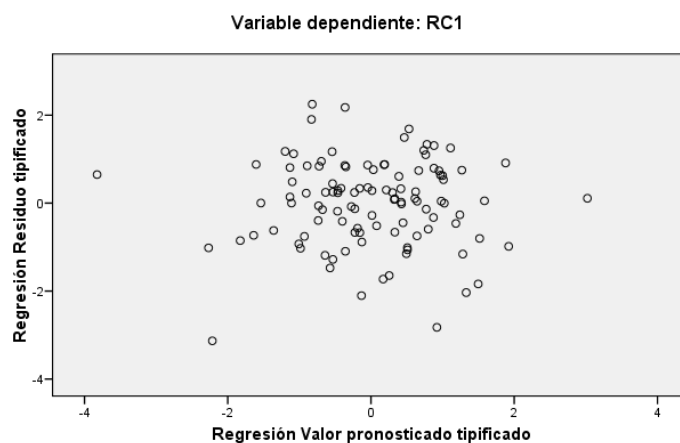


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficiente s	Beta estandariza do	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,003		-0,773	0,441	-0,0011	0,005		
$r_{m,t}$	0,991	0,788	13,584	0,000			0,953	1,049
SMB	-0,084	-0,047	-0,803	0,424			0,926	1,079
HML	-0,032	-0,022	-0,355	0,723			0,856	1,169
IML (IL9)	-0,217	-0,128	-2,005	0,048			0,791	1,264

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,657	1,776	52,125	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,189
Dist de Cook (max)	1,635

## Gráficos

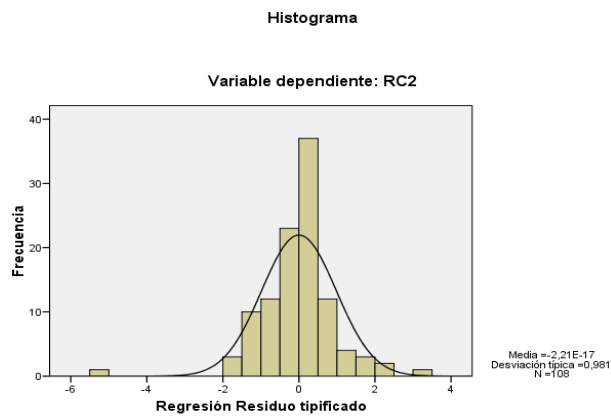


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

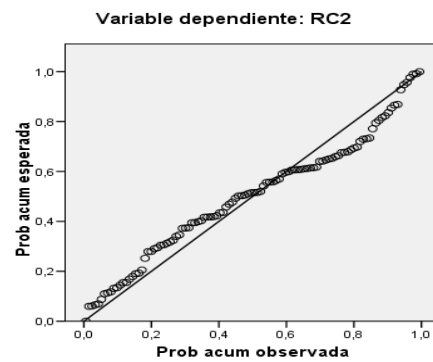
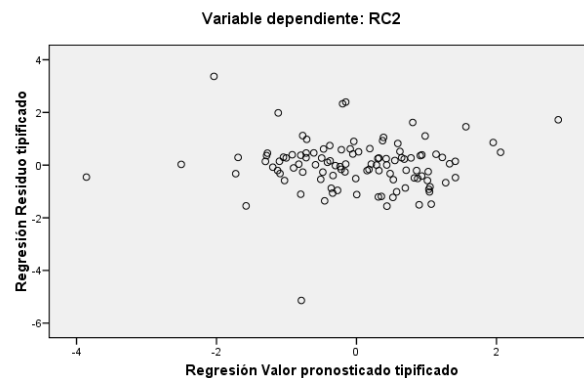


Gráfico de dispersión



## Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,151	0,252	-0,012	0,003		
$r_{m,t}$	1,088	0,791	14,86	0,000			0,953	1,049
SMB	0,34	0,176	3,252	0,002			0,926	1,079
HML	0,246	0,155	2,752	0,007			0,856	1,169
IML (IL9)	-0,086	-0,046	-0,792	0,430			0,791	1,264

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,711	1,977	66,796	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,189
Dist de Cook (max)	0,571

## Gráficos

Histograma

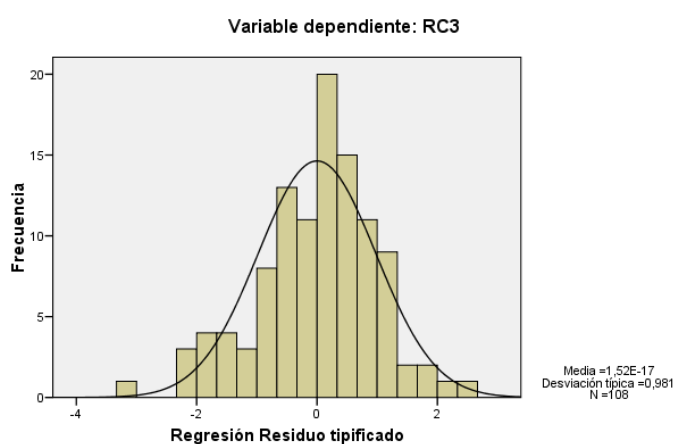


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

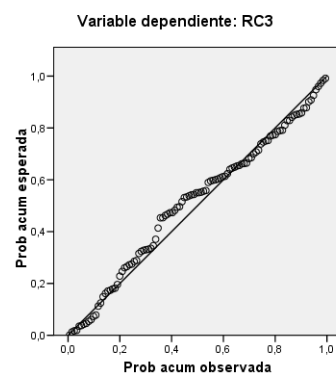
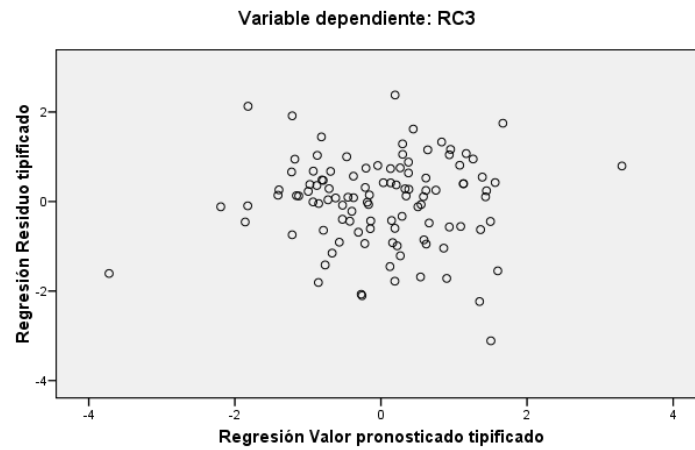


Gráfico de dispersión



#### Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,002		0,417	0,678	-0,006	0,01		
$r_{m,t}$	1,033	0,794	14,017	0,000			0,953	1,049
SMB	0,332	0,182	3,163	0,002			0,926	1,079
HML	0,009	0,006	0,105	0,916			0,856	1,169
IML (IL9)	0,302	0,172	2,767	0,007			0,791	1,264

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,673	2,130	58,065	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,189
Dist de Cook (max)	0,218

## Gráficos

Histograma

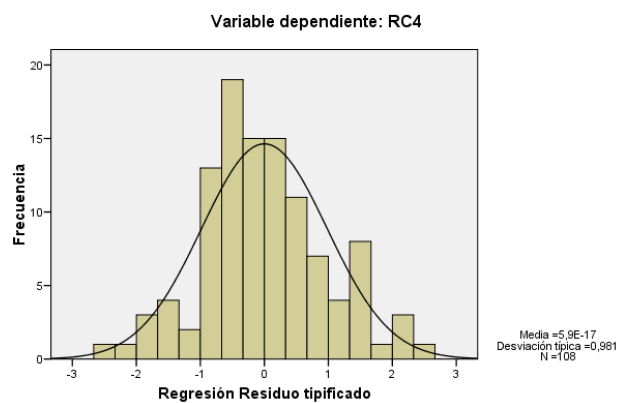


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

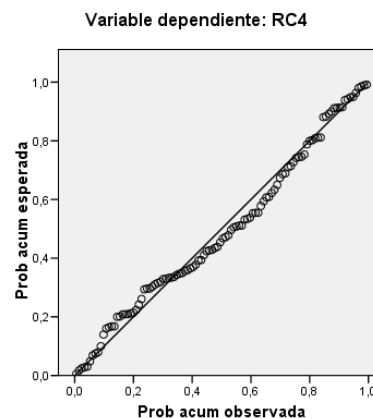
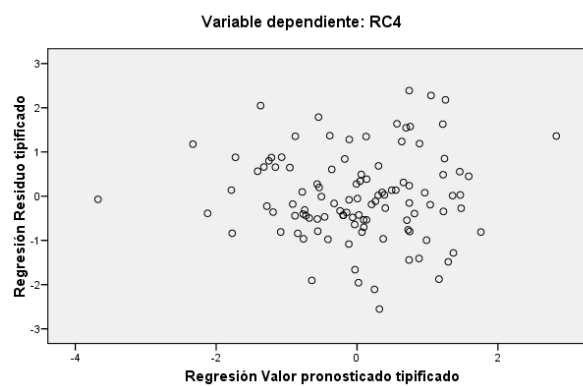


Gráfico de dispersión



## Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficiente s	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,004		-0,914	0,363	-0,014	0,004		
$r_{m,t}$	1,08	0,779	14,649	0,000			0,953	1,049
SMB	0,542	0,278	5,162	0,000			0,926	1,079
HML	-0,307	-0,191	-0,191	0,001			0,856	1,169
IML (IL9)	0,496	0,265	0,265	0,000			0,791	1,264

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,712	2080,000	67,039	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,189
Dist de Cook (max)	0,163

## Gráficos

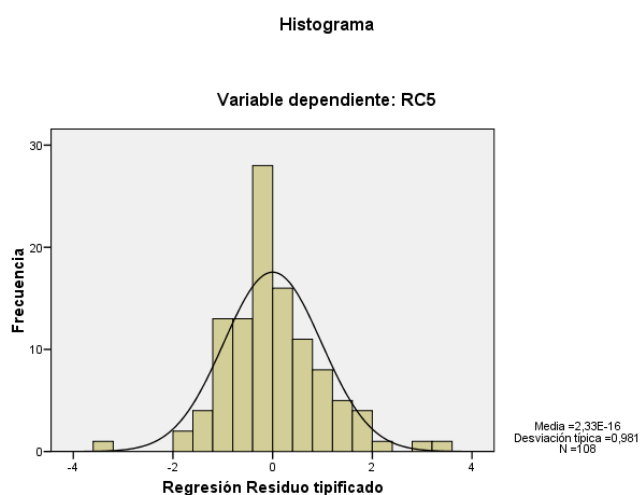


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

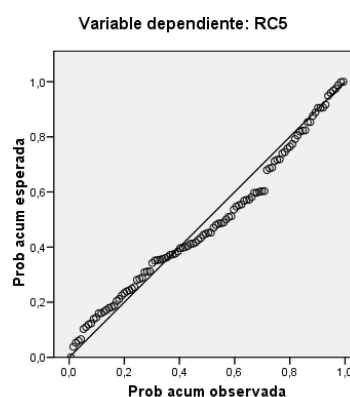
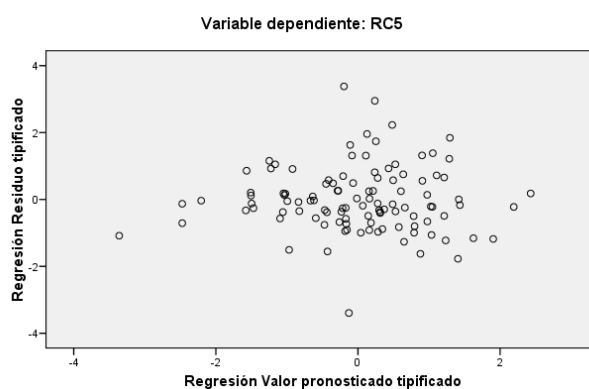


Gráfico de dispersión



## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,000		0,001	0,999	-0,008	0,008		
$r_{m,t}$	0,876	0,671	12,476	0,000			0,953	1,049
SMB	0,659	0,359	6,582	0,000			0,926	1,079
HML	0,049	0,032	0,568	0,571			0,856	1,169
IML (IL9)	0,562	0,319	5,409	0,000			0,791	1,264

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,705	1,980	64,944	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,189
Dist de Cook (max)	0,947

# Gráficos

Histograma

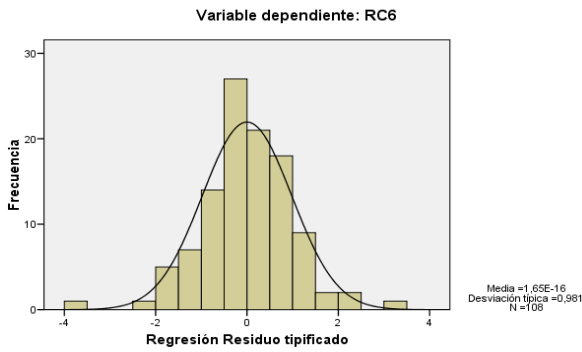


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

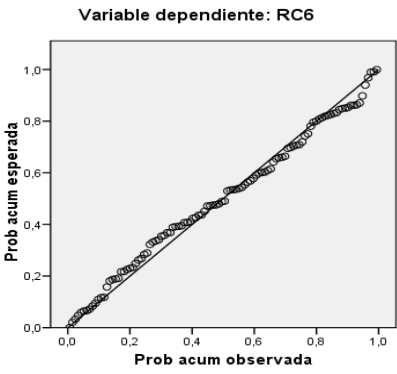
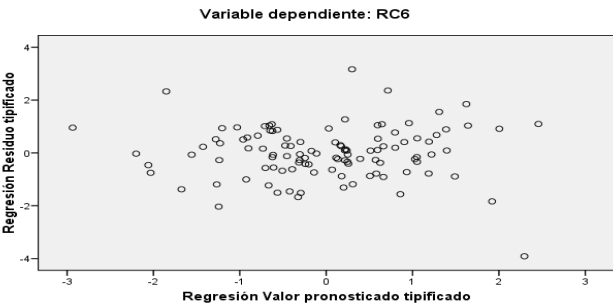


Gráfico de dispersión





## ANEXO 5.4: RESULTADOS MODELO 5 (Modelo de Fama & French + 1 Factor de Riesgo de Liquidez $IML_{ILLQ}$ )

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{ILLQ}} \times IML_{ILLQ} + \varepsilon_t$$

### Cartera 1

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficiente	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,004		-1,293	0,199	-0,002	0,009		
$r_{m,t}$	1,021	0,888	19,199	0,000			0,985	1,016
SMB	0,024	0,015	0,312	0,755			0,936	1,068
HML	-0,078	-0,058	-1,212	0,228			0,91	1,099
IML (ILLQ)	0,175	0,106	2,183	0,031			0,886	1,128

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,775	1,820	93,003	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,234
Dist de Cook (max)	0,174

### Gráficos

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

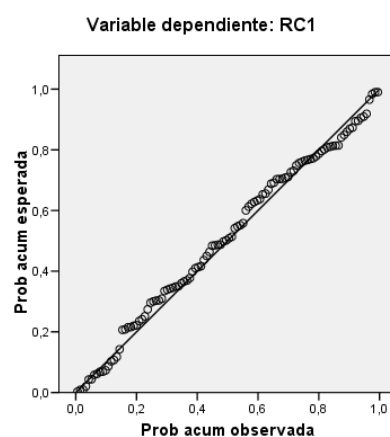
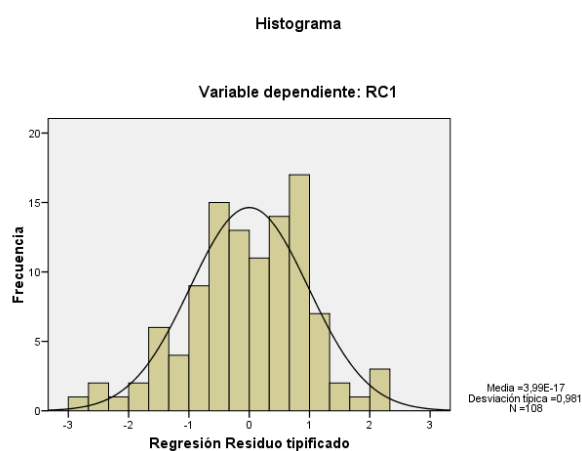
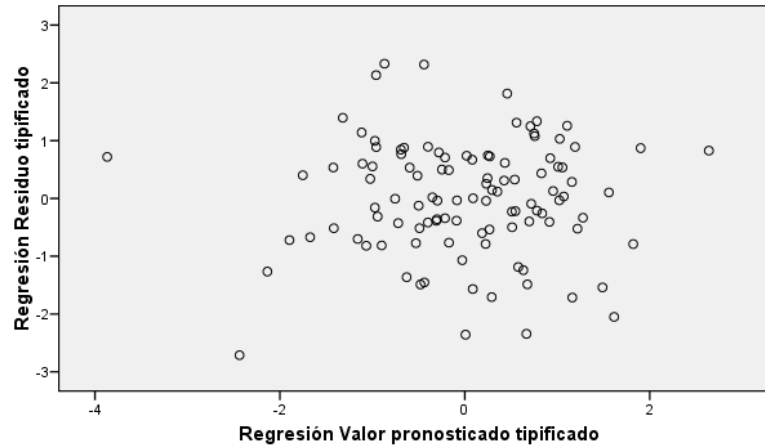


Gráfico de dispersión

Variable dependiente: RC1



**Cartera 2**

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,008		-2,204	0,030	-0,015	-0,001		
$r_{m,t}$	1,001	0,796	14,247	0,000			0,985	1,016
SMB	-0,068	-0,039	-0,675	0,501			0,936	1,068
HML	-0,164	-0,113	-1,939	0,055			0,91	1,099
IML (ILLQ)	-0,312	-0,174	-2,949	0,004			0,886	1,128

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,671	1,876	55,528	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,234
Dist de Cook (max)	1,48

Gráficos

Histograma

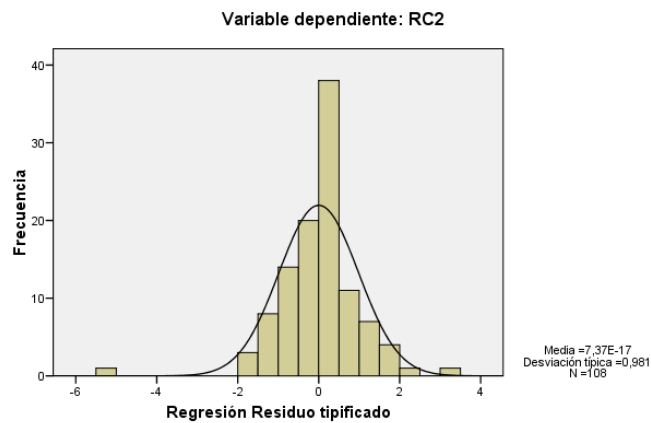


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

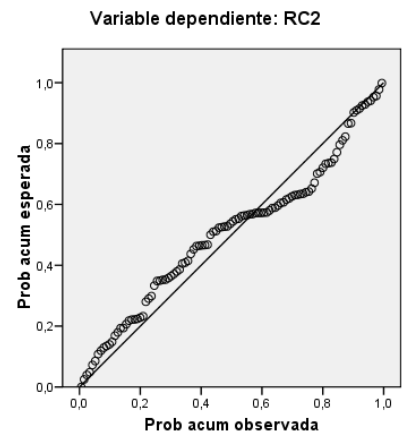
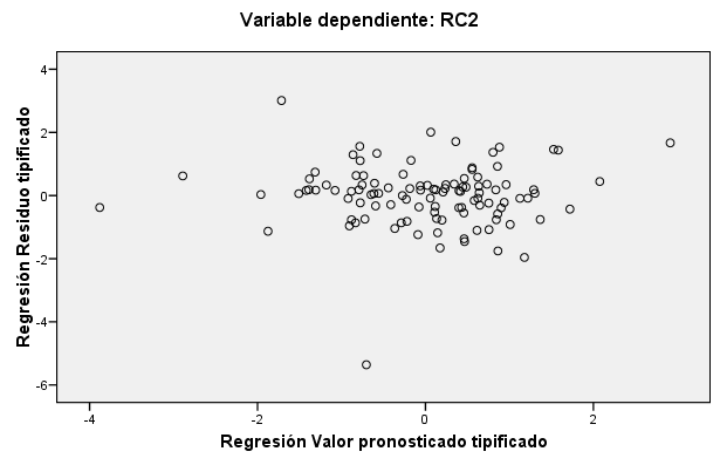


Gráfico de dispersión



## Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,467	0,145	-0,013	0,002		
$r_{m,t}$	1,103	0,802	15,272	0,000			0,985	1,016
SMB	0,31	0,16	2,976	0,004			0,936	1,068
HML	0,231	0,145	2,655	0,009			0,91	1,099
IML (ILLQ)	0,046	0,024	0,426	0,671			0,886	1,128

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,710	2,001	66,398	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,234
Dist de Cook (max)	0,714

## Gráficos

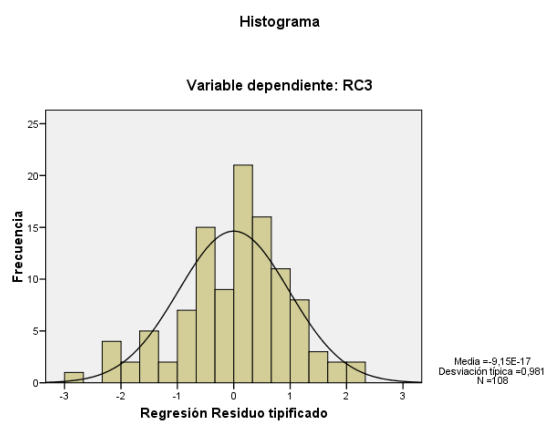
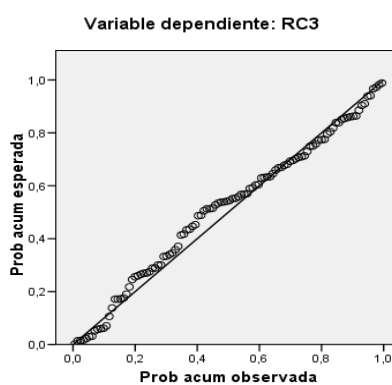
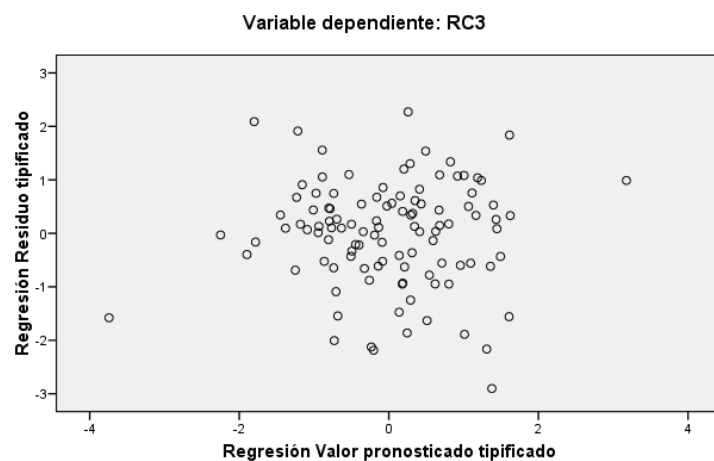


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión



### Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,006		1,514	0,133	-0,002	-0,014		
$r_{m,t}$	0,992	0,762	13,199	0,000			0,985	1,016
SMB	0,403	0,22	3,718	0,000			0,936	1,068
HML	0,099	0,066	1,097	0,275			0,91	1,099
IML (ILLQ)	0	0	0,001	0,999			0,886	1,128

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,649	2,116	50,406	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,234
Dist de Cook (max)	0,1

## Gráficos

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

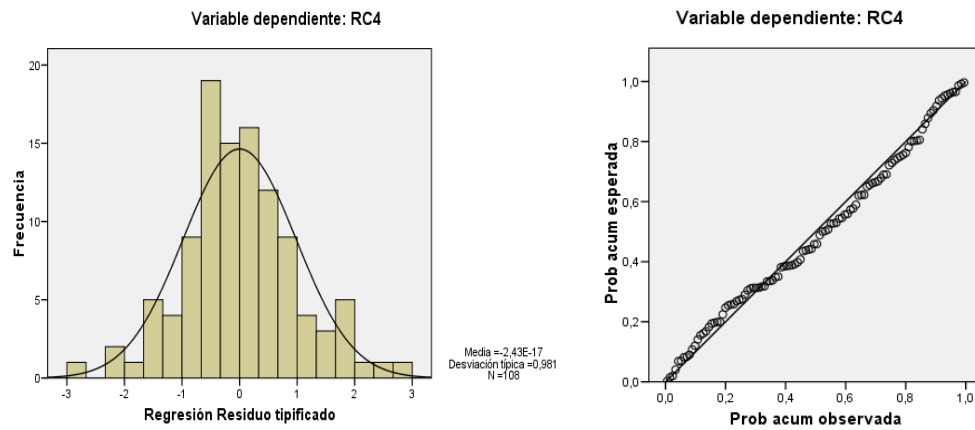
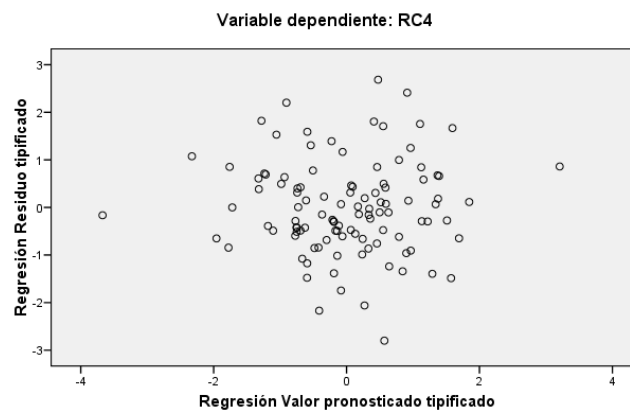


Gráfico de dispersión



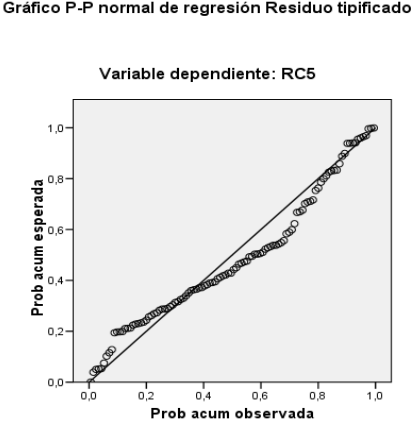
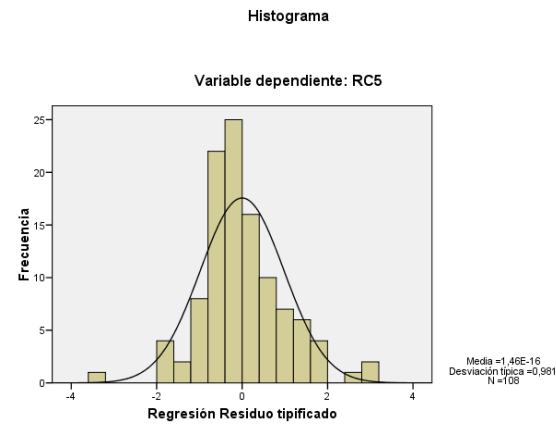
**Cartera 5**

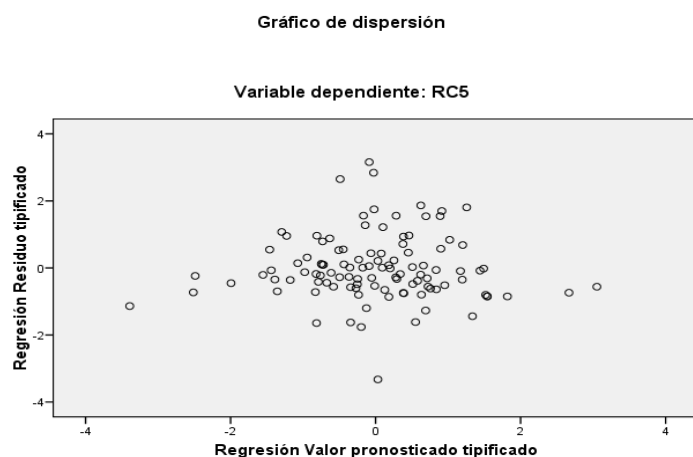
							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,003		0,769	0,443	-0,005	0,011		
$r_{m,t}$	1,012	0,729	12,73	0,000			0,985	1,016
SMB	0,662	0,34	5,783	0,000			0,936	1,068
HML	-0,164	-0,102	-1,714	0,090			0,91	1,099
IML (ILLQ)	-0,019	-0,01	-0,157	0,875			0,886	1,128

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,654	2,215	51,587	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,234
Dist de Cook (max)	0,394

**Gráficos**





## **Cartera 6**

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,007		1,782	0,078	-0,001	0,015		
$r_{m,t}$	0,793	0,607	10,17	0,000			0,985	1,016
SMB	0,813	0,443	7,242	0,000			0,936	1,068
HML	0,192	0,127	2,044	0,044			0,91	1,099
IML (ILLQ)	-0,111	-0,059	-0,942	0,348			0,886	1,128

$R^2$ Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,625	2,119	45,491	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,234
Dist de Cook (max)	0,505



Gráficos

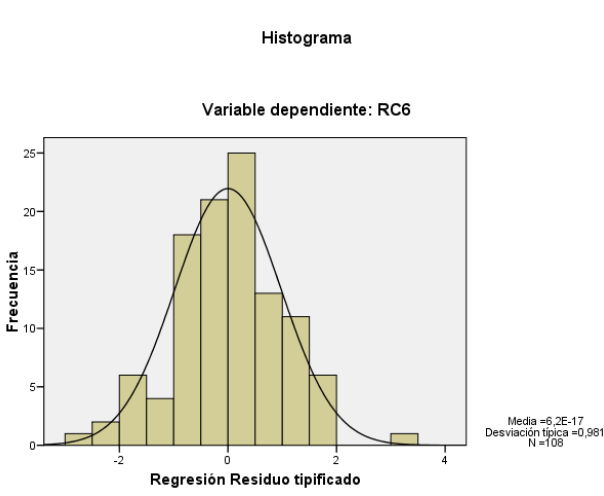


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

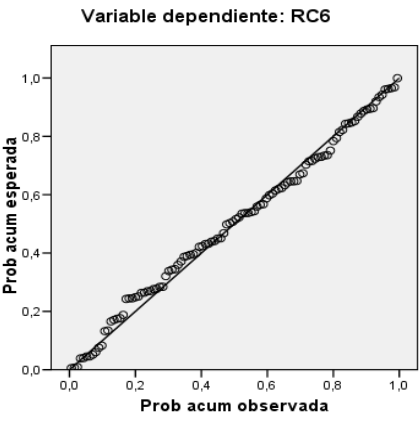
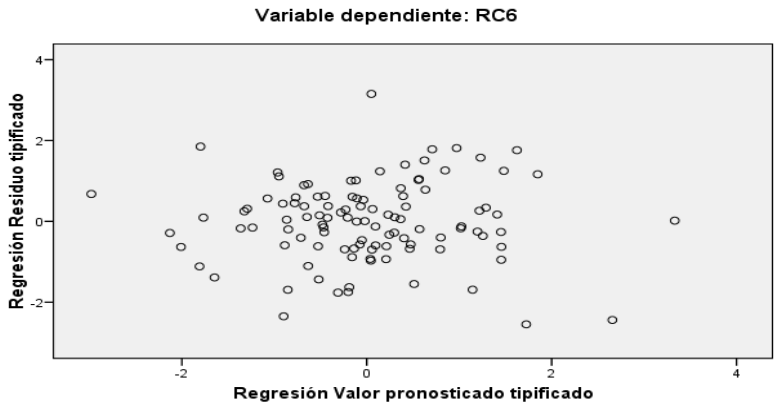


Gráfico de dispersión



## ANEXO 6: RESULTADOS MODELO 6 (Modelo de Fama & French + 4 Factores de Riesgo de Liquidez)

$$r_{Ci,t} = \alpha_{Ci} + \beta_{rm} \times r_{m,t} + \beta_{SMB} \times SMB_{t-1} + \beta_{HML} \times HML_t + \beta_{IML_{ILQ}} \times IML_{ILQ} + \beta_{IML_{LM1}} \times IML_{LM1} + \beta_{IML_{IL6}} \times IML_{IL6} + \beta_{IML_{IL9}} \times IML_{IL9} + \varepsilon_t$$

### Cartera 1

							Estadísticos de Colinealidad	
RC1	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,589	0,557	-0,008	0,004		
$r_{m,t}$	0,99	0,861	16,552	0,000			0,754	1,327
SMB	0,065	0,04	0,811	0,419			0,821	1,218
HML	-0,045	-0,034	-0,666	0,507			0,797	1,255
IML (LM1)	0,136	0,089	1,264	0,209			0,414	2,417
IML (ILLQ)	0,181	0,11	2,168	0,033			0,791	1,264
IML (IL6)	-0,115	-0,079	-1,018	0,311			0,342	2,925
IML (IL9)	-0,173	-0,112	-1,555	0,123			0,395	2,532

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,796	1,900	55,811	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0003
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,455
Dist de Cook (max)	0,011

## Gráficos

Histograma

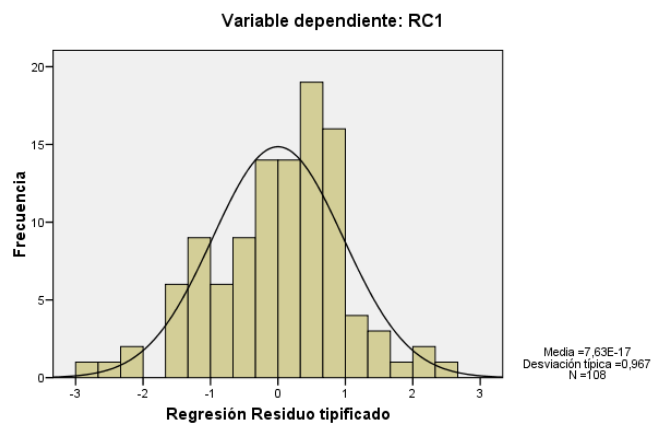


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

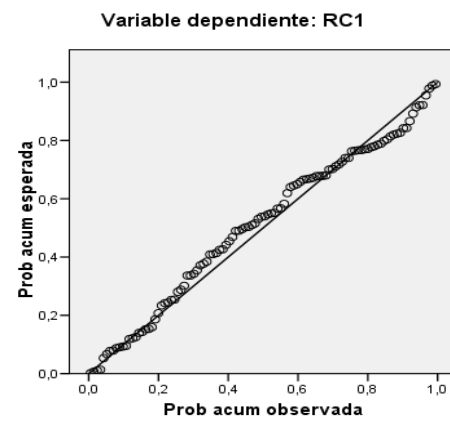
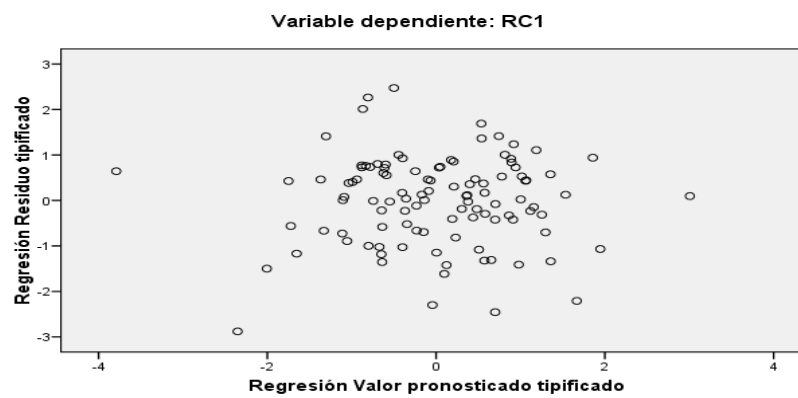


Gráfico de dispersión



## Cartera 2

							Estadísticos de Colinealidad	
RC2	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,006		-1,508	0,135	-0,013	0,002		
$r_{m,t}$	0,932	0,741	12,264	0,000			0,754	1,327
SMB	-0,018	-0,01	-0,178	0,859			0,821	1,218
HML	-0,128	-0,088	-1,497	0,137			0,797	1,255
IML (LM1)	0,343	0,205	2,514	0,014			0,414	2,417
IML (ILLQ)	-0,264	-0,147	-2,488	0,014			0,791	1,264
IML (IL6)	-0,349	-0,218	-2,433	0,017			0,342	2,925
IML (IL9)	-0,227	-0,134	-1,604	0,112			0,395	2,532

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,705	1,861	37,584	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0013
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,455
Dist de Cook (max)	2,831

## Gráficos

Histograma

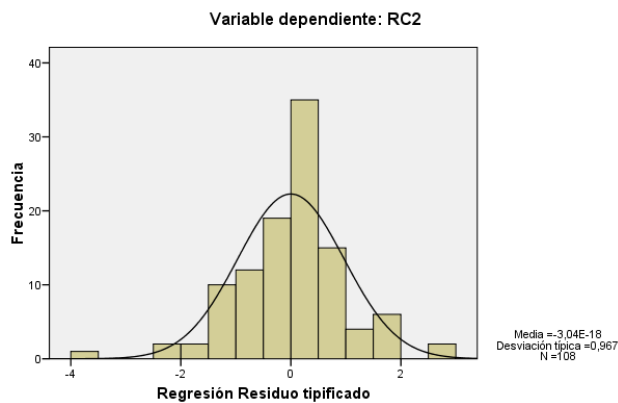
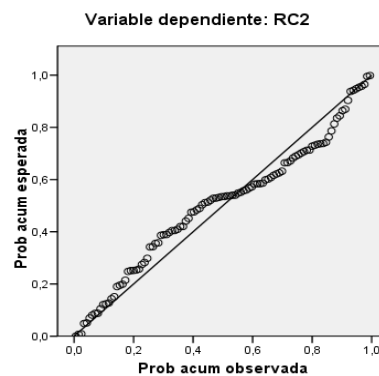
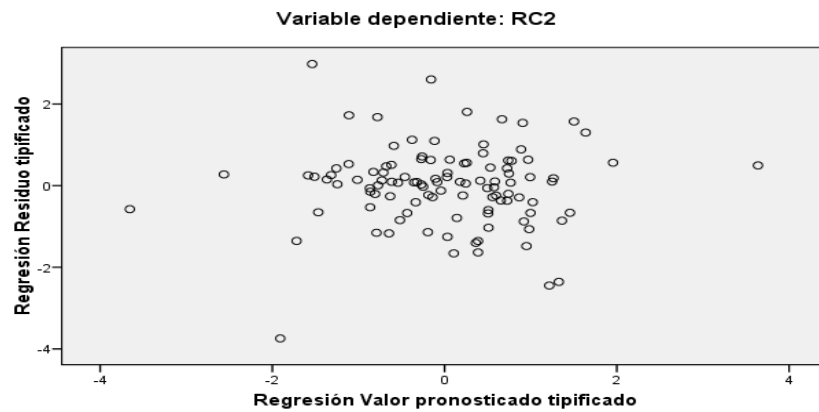


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión



### Cartera 3

							Estadísticos de Colinealidad	
RC3	Coficiente s	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,005		-1,343	0,182	-0,013	0,003		
$r_{m,t}$	1,106	0,804	13,531	0,000			0,754	1,327
SMB	0,348	0,18	3,159	0,002			0,821	1,218
HML	0,224	0,141	2,438	0,017			0,797	1,255
IML (LM1)	0,311	0,17	2,118	0,037			0,414	2,417
IML (ILLQ)	0,068	0,034	0,594	0,554			0,791	1,264
IML (IL6)	-0,144	-0,082	0,353	0,353			0,342	2,925
IML (IL9)	-0,175	-0,094	0,252	0,252			0,395	2,532

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,715	1,976	39,421	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	-0,0079
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,455
Dist de Cook (max)	0,577

## Gráficos

Histograma

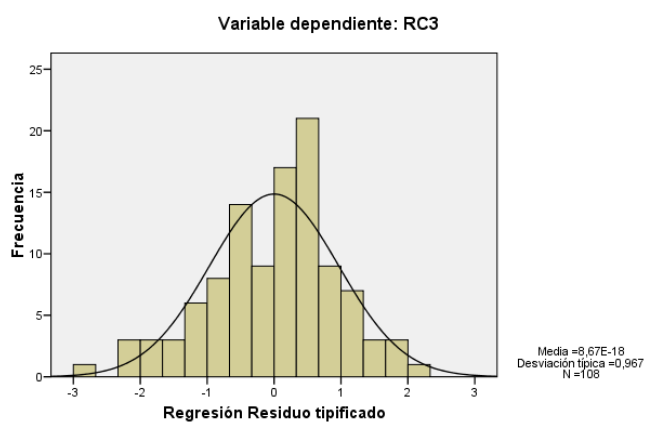


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

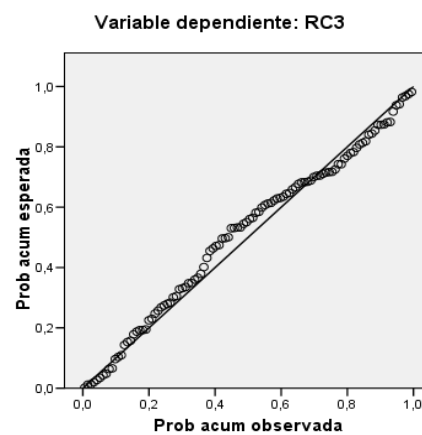
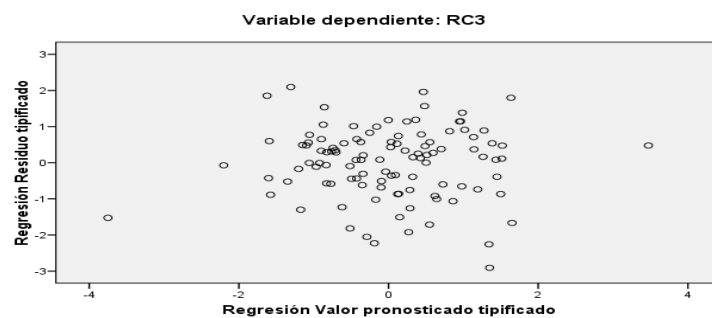


Gráfico de dispersión



## Cartera 4

							Estadísticos de Colinealidad	
RC4	Coefficientes	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	0,001		0,216	0,829	-0,007	0,009		
$r_{m,t}$	1,093	0,84	13,324	0,000			0,754	1,327
SMB	0,37	0,202	3,352	0,001			0,821	1,218
HML	-0,008	-0,006	-0,091	0,927			0,797	1,255
IML (LM1)	0,283	0,163	1,92	0,058			0,414	2,417
IML (ILLQ)	0,024	0,013	0,209	0,835			0,791	1,264
IML (IL6)	0,039	0,024	0,254	0,800			0,342	2,925
IML (IL9)	0,103	0,058	0,671	0,504			0,395	2,532

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,680	2,020	33,467	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0052
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,455
Dist de Cook (max)	0,3

## Gráficos

Histograma

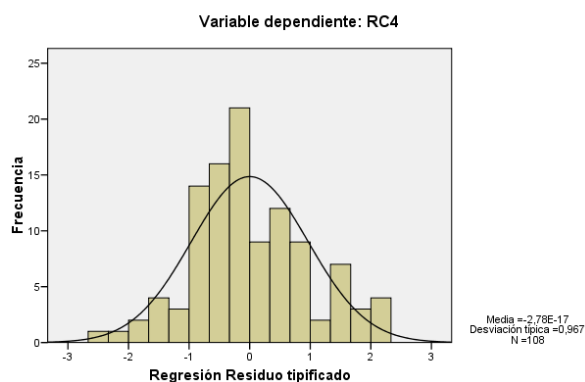
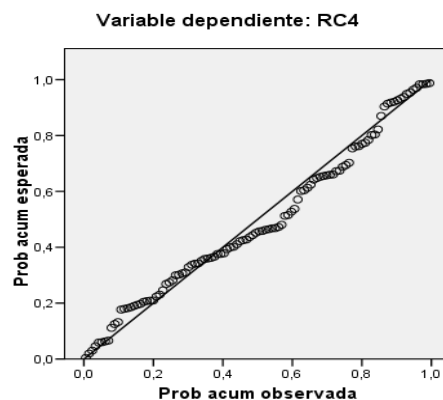
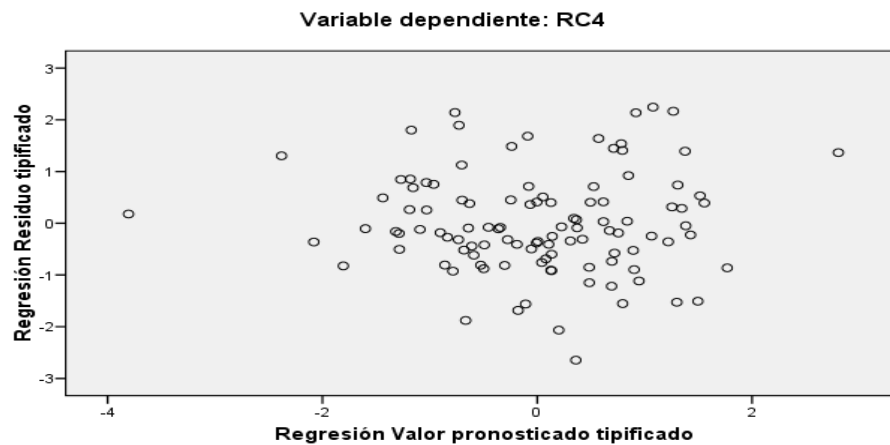


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



### Gráfico de dispersión



### Cartera 5

							Estadísticos de Colinealidad	
RC5	Coefficiente s	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,004		-1,115	0,268	-0,012	0,003		
$r_{m,t}$	1,083	0,781	13,209	0,000			0,754	1,327
SMB	0,54	0,277	4,894	0,000			0,821	1,218
HML	-0,331	-0,206	-3,584	0,001			0,797	1,255
IML (LM1)	0,327	0,177	2,223	0,028			0,414	2,417
IML (ILLQ)	0,085	0,043	0,742	0,460			0,791	1,264
IML (IL6)	-0,211	-0,12	-1,364	0,176			0,342	2,925
IML (IL9)	0,443	0,237	2,897	0,005			0,395	2,532

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,718	2,020	39,908	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,006
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,455
Dist de Cook (max)	0,69



## Gráficos

Histograma

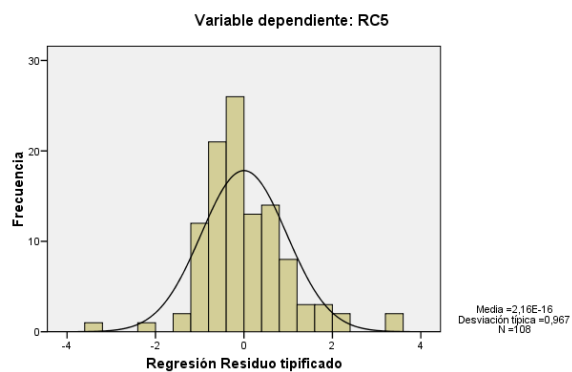


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

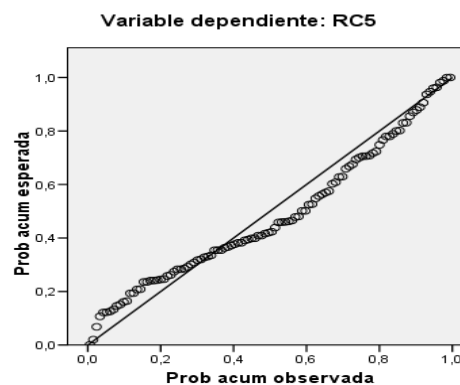
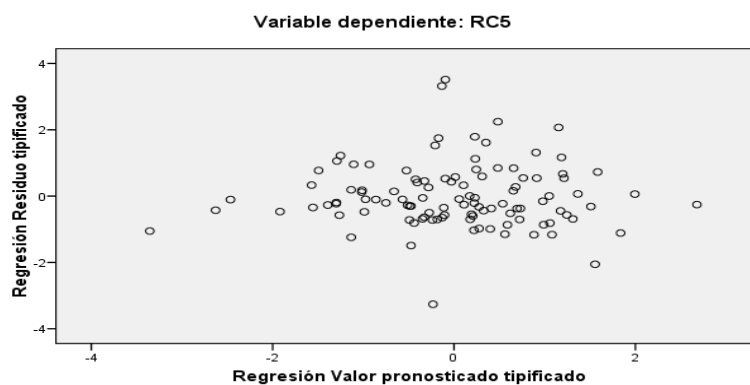


Gráfico de dispersión



## Cartera 6

							Estadísticos de Colinealidad	
RC6	Coefficiente s	Beta estandarizado	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	Tolerancia	FIV
Constante	-0,002		-0,64	0,524	-0,009	0,005		
$r_{m,t}$	0,957	0,733	13,418	0,000			0,754	1,327
SMB	0,742	0,405	7,735	0,000			0,821	1,218
HML	-0,015	-0,01	-0,183	0,855			0,797	1,255
IML (LM1)	0,617	0,355	4,821	0,000			0,414	2,417
IML (ILLQ)	-0,035	-0,019	-0,353	0,725			0,791	1,264
IML (IL6)	-0,071	-0,043	-0,529	0,598			0,342	2,925
IML (IL9)	0,222	0,126	1,671	0,098			0,395	2,532

R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
0,760	2,053	49,293	0,000

Estadísticos sobre los Residuos	
Valor pronosticado	0,0032
Residuo Bruto	0,000
Residuo Tipificado	0,000
Valor de Influencia (max)	0,455
Dist de Cook (max)	1,046

## Gráficos

Histograma

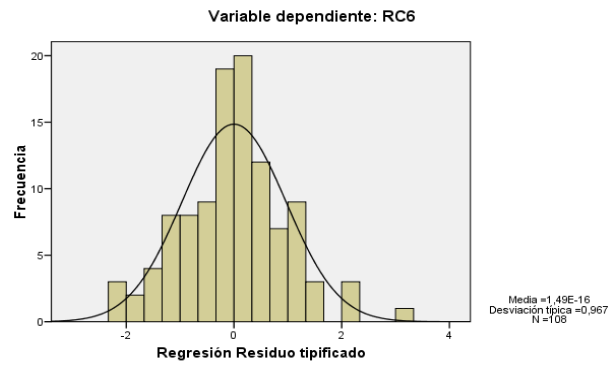


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

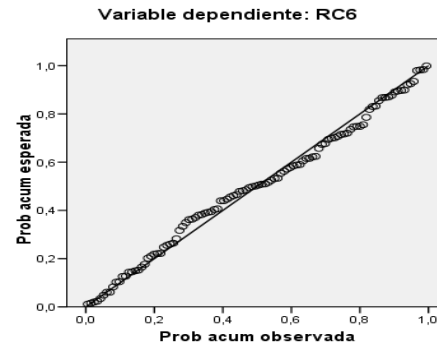
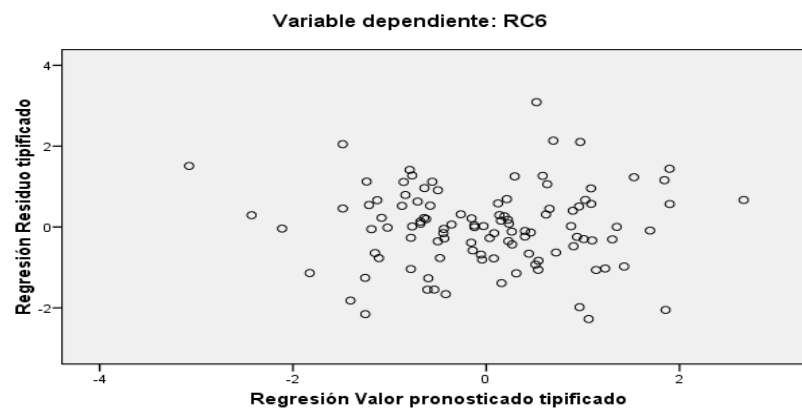


Gráfico de dispersión



## ANEXO 7: EN BUSCA DE UN MODELO

RC1	Coeficientes	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
Constante	-0,001	-0,412	0,681	-0,006	0,004	0,784	1,903	130,808	0,000
r <sub>m,t</sub>	1,000	19,028	0,000						
ILLQ	0,179	2,387	0,019						
IL9	-0,162	-2,278	0,025						

RC2	Coeficientes	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
Constante	-0,003	0,873	0,384	-0,009	0,004	0,688	1,881	79,732	0,000
r <sub>m,t</sub>	0,886	11,634	0,000						
IL6	-0,304	-3,127	0,002						
ILLQ	-0,246	-2,513	0,014						

RC3	Coeficientes	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
Constante	-0,011	-2,974	0,004	-0,018	-0,004	0,665	2,004	213,816	0,000
r <sub>m,t</sub>	1,125	14,622	0,000						

RC4	Coeficientes	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
Constante	-0,001	-0,158	0,875	-0,008	0,007	0,648	2,241	163,021	0,000
r <sub>m,t</sub>	1,056	13,994	0,000						
IL9	0,392	3,846	0,000						

RC5	Coeficientes	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
Constante	-0,001	-0,173	0,863	-0,009	0,007	0,614	1,959	130,039	0,000
r <sub>m,t</sub>	1,084	12,866	0,000						
IL9	0,500	4,397	0,000						

RC6	Coeficientes	t	sig	Límite Inferior	Límite Superior	R <sup>2</sup> Corregida	Durbin - Watson	F	Sig
Constante	-0,006	-1,593	0,114	-0,014	0,001	0,617	2,163	58,537	0,000
r <sub>m,t</sub>	0,997	12,094	0,000						
IL9	0,585	3,484	0,001						
LM1	0,431	3,021	0,003						

# Riesgo de Liquidez y Valoración de Activos en el Mercado Bursátil Chileno

## Anexo 8: Matriz de Correlaciones entre las acciones que componen las 6 carteras en estudio (Estimación realizada con dos años de transacciones; 2007 – 2008)

Datos 2 años		Cartera 1						Cartera 2						Cartera 3						Cartera 4						Cartera 5						Cartera 6						
		ANTARCHILE	CAP	CMPC	COLBUN	CONCHATORO	COPEC	CTC-A	EDELNOR	ENDESA	ENERGIS	ENTEL	FALABELLA	GENER	IANSA	MADECO	VAPORES	LAN	MASISA	CCE	D&S	ANDINA-B	PARAUCO	ZOFRI	CALICHERAA	ORO BLANCO	SAN PEDRO	INVERCAP	BANMEDICA	QUINENCO	GASCO	BESALCO	SOQUICOM	CRISTALES	FASA	INFORSA	CEMENTOS	
Cartera 1	ANTARCHILE	1,00	0,48	0,56	0,40	0,23	0,63	0,33	0,33	0,46	0,48	0,49	0,48	0,39	0,38	0,48	0,46	0,38	0,37	0,47	0,33	0,43	0,31	0,37	0,32	0,24	0,26	0,30	0,35	0,27	-0,01	0,07	0,28	0,21	0,38	0,10	0,18	
	CAP	0,48	1,00	0,54	0,43	0,27	0,57	0,31	0,34	0,51	0,50	0,47	0,50	0,43	0,34	0,44	0,50	0,46	0,45	0,41	0,35	0,43	0,29	0,33	0,52	0,38	0,27	0,55	0,28	0,24	0,07	0,07	0,33	0,25	0,30	0,07	0,13	
	CMPC	0,56	0,54	1,00	0,39	0,30	0,62	0,31	0,33	0,53	0,56	0,52	0,54	0,42	0,38	0,44	0,43	0,43	0,49	0,45	0,36	0,41	0,38	0,31	0,26	0,20	0,21	0,33	0,29	0,25	0,06	0,06	0,25	0,23	0,31	0,07	0,12	
	COLBUN	0,40	0,43	0,39	1,00	0,25	0,46	0,38	0,25	0,62	0,60	0,45	0,48	0,47	0,37	0,46	0,49	0,46	0,41	0,46	0,40	0,44	0,23	0,28	0,31	0,30	0,22	0,22	0,27	0,23	0,08	0,02	0,22	0,23	0,23	0,02	0,14	
	CONCHATORO	0,23	0,27	0,30	0,25	1,00	0,26	0,23	0,17	0,33	0,32	0,35	0,26	0,32	0,24	0,29	0,25	0,22	0,22	0,27	0,20	0,26	0,31	0,23	0,17	0,08	0,25	0,24	0,18	0,22	0,06	0,09	0,20	0,26	0,21	0,11	0,09	
	COPEC	0,63	0,57	0,62	0,46	0,26	1,00	0,37	0,34	0,57	0,60	0,56	0,53	0,45	0,36	0,48	0,54	0,55	0,44	0,48	0,41	0,50	0,32	0,34	0,33	0,28	0,16	0,29	0,29	0,26	0,07	0,07	0,19	0,22	0,27	0,02	0,10	
Cartera 2	CTC-A	0,33	0,31	0,31	0,38	0,23	0,37	1,00	0,29	0,39	0,43	0,41	0,37	0,42	0,28	0,35	0,35	0,40	0,21	0,36	0,27	0,33	0,18	0,22	0,16	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,04	0,02	0,18	0,14	0,24	0,10	0,12	
	EDELNOR	0,33	0,34	0,33	0,25	0,17	0,34	0,29	1,00	0,38	0,40	0,42	0,35	0,45	0,27	0,35	0,39	0,41	0,20	0,35	0,18	0,32	0,25	0,24	0,19	0,11	0,15	0,20	0,29	0,19	0,08	0,08	0,22	0,15	0,14	0,12	0,12	
	ENDESA	0,46	0,51	0,53	0,62	0,33	0,57	0,39	0,38	1,00	0,80	0,58	0,58	0,59	0,47	0,54	0,56	0,60	0,48	0,48	0,42	0,50	0,31	0,32	0,33	0,26	0,24	0,28	0,28	0,27	0,06	0,09	0,26	0,20	0,32	0,09	0,12	
	ENERGIS	0,48	0,50	0,56	0,60	0,32	0,60	0,43	0,40	0,80	1,00	0,60	0,57	0,59	0,47	0,54	0,57	0,65	0,42	0,50	0,41	0,52	0,33	0,32	0,37	0,27	0,21	0,25	0,28	0,31	0,08	0,08	0,27	0,20	0,28	0,05	0,14	
	ENTEL	0,49	0,47	0,52	0,45	0,35	0,56	0,41	0,42	0,58	0,60	1,00	0,53	0,50	0,38	0,48	0,49	0,55	0,40	0,43	0,39	0,45	0,34	0,35	0,31	0,22	0,20	0,25	0,25	0,29	0,09	0,12	0,22	0,29	0,28	0,12	0,12	
	FALABELLA	0,48	0,50	0,54	0,48	0,26	0,53	0,37	0,35	0,58	0,57	0,53	1,00	0,53	0,42	0,47	0,48	0,51	0,42	0,44	0,45	0,44	0,30	0,34	0,32	0,27	0,24	0,24	0,26	0,28	0,03	0,10	0,27	0,21	0,30	0,09	0,13	
Cartera 3	GENER	0,39	0,43	0,42	0,47	0,32	0,45	0,42	0,45	0,59	0,59	0,50	0,53	1,00	0,40	0,48	0,48	0,49	0,39	0,43	0,29	0,45	0,33	0,34	0,29	0,22	0,23	0,22	0,25	0,26	0,10	0,07	0,20	0,22	0,23	0,10	0,21	
	IANSA	0,38	0,34	0,38	0,37	0,24	0,36	0,28	0,27	0,47	0,47	0,38	0,42	0,40	1,00	0,43	0,40	0,37	0,37	0,41	0,27	0,31	0,38	0,25	0,20	0,25	0,18	0,17	0,18	0,27	0,24	0,03	0,01	0,20	0,21	0,28	0,11	0,16
	MADECO	0,48	0,44	0,44	0,46	0,29	0,48	0,35	0,35	0,54	0,54	0,48	0,47	0,48	0,43	1,00	0,49	0,52	0,47	0,41	0,35	0,47	0,36	0,32	0,33	0,26	0,21	0,18	0,32	0,27	0,09	0,07	0,26	0,26	0,29	0,11	0,18	
	VAPORES	0,46	0,50	0,43	0,49	0,25	0,54	0,35	0,39	0,56	0,57	0,49	0,48	0,48	0,40	0,49	1,00	0,62	0,43	0,42	0,35	0,50	0,31	0,32	0,33	0,26	0,29	0,30	0,27	0,21	0,03	0,15	0,19	0,24	0,26	0,10	0,20	
	LAN	0,38	0,46	0,43	0,46	0,22	0,55	0,40	0,41	0,60	0,65	0,55	0,51	0,49	0,37	0,52	0,62	1,00	0,43	0,43	0,37	0,47	0,31	0,30	0,30	0,23	0,26	0,23	0,27	0,24	0,11	0,11	0,20	0,26	0,21	0,07	0,13	
	MASISA	0,37	0,45	0,49	0,41	0,22	0,44	0,21	0,20	0,48	0,42	0,40	0,42	0,39	0,31	0,47	0,43	0,43	1,00	0,40	0,26	0,40	0,25	0,27	0,33	0,32	0,23	0,28	0,24	0,21	0,09	0,15	0,21	0,30	0,35	0,06	0,12	
Cartera 4	CCE	0,47	0,41	0,45	0,46	0,27	0,48	0,36	0,35	0,48	0,50	0,43	0,44	0,43	0,27	0,41	0,42	0,43	0,40	1,00	0,26	0,40	0,30	0,35	0,35	0,32	0,19	0,24	0,23	0,23	0,03	0,10	0,28	0,22	0,30	0,04	0,07	
	D&S	0,33	0,35	0,36	0,40	0,20	0,41	0,27	0,18	0,42	0,41	0,39	0,45	0,29	0,31	0,35	0,35	0,37	0,26	0,26	1,00	0,38	0,24	0,26	0,20	0,18	0,13	0,23	0,15	0,20	0,08	0,07	0,15	0,17	0,26	0,05	0,08	
	ANDINA-B	0,43	0,43	0,41	0,44	0,26	0,50	0,33	0,32	0,50	0,52	0,45	0,44	0,45	0,38	0,47	0,50	0,47	0,40	0,40	0,38	1,00	0,34	0,32	0,25	0,24	0,26	0,24	0,32	0,18	0,05	0,06	0,26	0,23	0,29	0,10	0,13	
	PARAUCO	0,31	0,29	0,38	0,23	0,31	0,32	0,18	0,25	0,31	0,33	0,34	0,30	0,33	0,25	0,36	0,31	0,31	0,25	0,30	0,24	0,34	1,00	0,27	0,17	0,11	0,17	0,18	0,29	0,17	0,05	0,11	0,24	0,19	0,21	0,16	0,16	
	ZOFRI	0,37	0,33	0,31	0,28	0,23	0,34	0,22	0,24	0,32	0,32	0,35	0,34	0,34	0,20	0,32	0,32	0,30	0,27	0,35	0,26	0,32	0,27	1,00	0,22	0,18	0,17	0,22	0,16	0,24	0,07	0,11	0,23	0,23	0,30	0,04	0,12	
Cartera 5	CALICHERAA	0,32	0,52	0,26	0,31	0,17	0,33	0,16	0,19	0,33	0,37	0,31	0,32	0,29	0,25	0,33	0,33	0,30	0,33	0,35	0,20	0,25	0,17	0,22	1,00	0,59	0,15	0,25	0,23	0,19	0,05	0,02	0,28	0,20	0,21	0,01	0,05	
	ORO BLANCO	0,24	0,38	0,20	0,30	0,08	0,28	0,14	0,11	0,26	0,27	0,22	0,27	0,22	0,18	0,26	0,26	0,23	0,32	0,32	0,18	0,24	0,11	0,18	0,59	1,00	0,08	0,19	0,19	0,11	0,01	0,01	0,22	0,17	0,14	-0,01	0,06	
	SAN PEDRO	0,26	0,27	0,21	0,22	0,25	0,16	0,14	0,15	0,24	0,21	0,20	0,24	0,23	0,17	0,21	0,29	0,26	0,23	0,19	0,13	0,26	0,17	0,17	0,15	0,08	1,00	0,11	0,19	0,22	0,02	0,04	0,12	0,17	0,16	0,14	0,14	
	INVERCAP	0,30	0,55	0,33	0,22	0,24	0,29	0,14	0,20	0,28	0,25	0,25	0,24	0,22	0,18	0,18	0,30	0,23	0,28	0,24	0,23	0,24	0,18	0,22	0,25	0,19	0,11	1,00	0,12	0,20	0,02	0,09	0,20	0,17	0,19	0,05	0,06	
	BANMEDICA	0,35	0,28	0,29	0,27	0,18	0,29	0,14	0,29	0,28	0,28	0,25	0,26	0,25	0,27	0,32	0,27	0,27	0,24	0,23	0,15	0,32	0,29	0,16	0,23	0,19	0,19	0,12	1,00	0,20	-0,04	-0,01	0,21	0,18	0,26	0,07	0,08	
Cartera 6	QUINENCO	0,27	0,24	0,25	0,23	0,22	0,26	0,15	0,19	0,27	0,31	0,29	0,28	0,26	0,24	0,27	0,21	0,24	0,21	0,23	0,20	0,18	0,17	0,24	0,19	0,11	0,22	0,20	0,20	1,00	0,07	0,13	0,21	0,22	0,21	0,11	0,11	
	GASCO	-0,01	0,07	0,06	0,08	0,06	0,07	0,04	0,08	0,06	0,08	0,09	0,03	0,10	0,03	0,09	0,03	0,11	0,09	0,03	0,08	0,05	0,05	0,07	0,05	0,01	0,02	0,02	-0,04	0,07	1,00	0,05	0,13	0,12	-0,06	0,04	-0,02	
	BESALCO	0,07	0,07	0,06	0,02	0,09	0,07	0,02	0,08	0,09	0,08	0,12	0,10	0,07	0,01	0,07	0,15	0,11	0,15	0,10	0,07	0,06	0,11	0,11	0,02	0,01	0,04	0,09	-0,01	0,13	0,05	1,00	0,06	0,09	0,05	0,13	0,07	
	SOQUICOM	0,28	0,33	0,25	0,22	0,20	0,19	0,18	0,22	0,26	0,27	0,22	0,27	0,20	0,20	0,26	0,19	0,20	0,21	0,28	0,15	0,26	0,24	0,23	0,28	0,22	0,12	0,20	0,21	0,21	0,13	0,06	1,00	0,16	0,25	0,09	0,08	
	CRISTALES	0,21	0,25	0,23																																		

# Riesgo de Liquidez y Valoración de Activos en el Mercado Bursátil Chileno

**Anexo 9: Matriz de Correlaciones entre las acciones que componen las 6 carteras en estudio (Estimación realizada con 100 días de transacciones; 05-08-2008 al 30-12- 2008).**

		Cartera 1						Cartera 2						Cartera 3						Cartera 4						Cartera 5						Cartera 6					
		ANTARCHILE	CAP	CMPC	COLBUN	CONCHATORO	COPEC	CTC-A	EDELNOR	ENDESA	ENERGIS	ENTEL	FALABELLA	GENER	IANSA	MADECO	VAPORES	LAN	MASISA	CGE	D&S	ANDINA-B	PARAUCO	ZOFRI	CALCHERAA	ORO BLANCO	SAN PEDRO	INVERCAP	BANMEDICA	QUINENCO	GASCO	BESALCO	SOQUICOM	CRISTALES	FASA	INFORSA	CEMENTOS
Cartera 1	COLBUN	1,00	0,56	0,61	0,53	0,21	0,62	0,26	0,39	0,45	0,45	0,52	0,52	0,36	0,41	0,58	0,58	0,37	0,40	0,61	0,35	0,40	0,25	0,49	0,46	0,43	0,29	0,42	0,53	0,18	-0,14	-0,09	0,47	0,29	0,39	0,03	0,04
	CTC-A	0,56	1,00	0,64	0,68	0,19	0,72	0,38	0,38	0,68	0,62	0,55	0,70	0,63	0,46	0,64	0,65	0,59	0,56	0,61	0,40	0,54	0,30	0,51	0,75	0,66	0,38	0,44	0,54	0,11	-0,02	-0,09	0,48	0,31	0,32	0,01	0,08
	EDELNOR	0,61	0,64	1,00	0,56	0,29	0,66	0,22	0,34	0,69	0,64	0,64	0,67	0,46	0,44	0,58	0,52	0,48	0,56	0,57	0,44	0,42	0,41	0,41	0,36	0,33	0,32	0,39	0,52	0,26	0,02	-0,02	0,46	0,21	0,39	0,04	-0,06
	ENTEL	0,53	0,68	0,56	1,00	0,25	0,60	0,39	0,45	0,71	0,69	0,59	0,55	0,54	0,49	0,62	0,65	0,64	0,52	0,69	0,39	0,50	0,19	0,53	0,65	0,52	0,28	0,33	0,47	0,16	0,03	-0,08	0,43	0,27	0,35	-0,02	-0,00
	FALABELLA	0,21	0,19	0,29	0,25	1,00	0,15	0,07	0,19	0,38	0,33	0,26	0,21	0,22	0,26	0,21	0,14	0,15	0,09	0,31	0,13	0,23	0,33	0,33	0,19	0,11	0,13	0,32	0,34	0,18	0,01	-0,00	0,33	0,11	0,12	0,15	-0,00
FASA	0,62	0,72	0,66	0,60	0,15	1,00	0,30	0,38	0,63	0,58	0,53	0,63	0,53	0,37	0,60	0,62	0,55	0,44	0,58	0,47	0,55	0,28	0,45	0,50	0,44	0,15	0,34	0,43	0,19	0,04	-0,11	0,32	0,19	0,27	-0,03	-0,07	
Cartera 2	ANTARCHILE	0,26	0,38	0,22	0,39	0,07	0,30	1,00	0,27	0,23	0,29	0,30	0,19	0,40	0,18	0,28	0,31	0,33	0,09	0,41	0,18	0,19	0,05	0,32	0,26	0,21	-0,04	0,24	0,25	-0,03	0,03	-0,20	0,23	-0,01	0,28	-0,02	0,02
	BANMEDICA	0,39	0,38	0,34	0,45	0,19	0,38	0,27	1,00	0,38	0,38	0,45	0,34	0,49	0,21	0,40	0,48	0,45	0,17	0,51	0,16	0,35	0,21	0,33	0,36	0,24	0,08	0,21	0,34	0,01	0,09	0,01	0,37	0,19	0,07	-0,04	0,06
	CONCHATORO	0,45	0,68	0,69	0,71	0,38	0,63	0,23	0,38	1,00	0,85	0,61	0,62	0,57	0,58	0,65	0,57	0,65	0,52	0,61	0,45	0,52	0,24	0,51	0,55	0,42	0,21	0,36	0,39	0,21	-0,00	-0,08	0,41	0,21	0,38	0,09	-0,04
	ENDESA	0,45	0,62	0,64	0,69	0,33	0,58	0,29	0,38	0,85	1,00	0,58	0,56	0,58	0,58	0,57	0,59	0,69	0,40	0,59	0,43	0,46	0,27	0,52	0,56	0,38	0,13	0,31	0,43	0,33	-0,03	-0,06	0,42	0,17	0,32	-0,07	-0,04
	GENER	0,52	0,55	0,64	0,59	0,26	0,53	0,30	0,45	0,61	0,58	1,00	0,50	0,41	0,35	0,48	0,43	0,44	0,42	0,51	0,41	0,36	0,19	0,39	0,47	0,39	0,16	0,29	0,45	0,20	0,09	-0,07	0,34	0,29	0,22	-0,02	-0,18
ORO BLANCO	0,52	0,70	0,67	0,55	0,21	0,63	0,19	0,34	0,62	0,56	0,50	1,00	0,64	0,57	0,53	0,52	0,55	0,45	0,54	0,35	0,35	0,26	0,41	0,53	0,41	0,33	0,24	0,43	0,21	-0,04	-0,02	0,42	0,24	0,29	-0,03	-0,04	
Cartera 3	ANDINA-B	0,36	0,63	0,46	0,54	0,22	0,53	0,40	0,49	0,57	0,58	0,41	0,64	1,00	0,50	0,55	0,55	0,58	0,39	0,59	0,28	0,46	0,27	0,42	0,45	0,37	0,23	0,27	0,26	0,12	0,03	-0,05	0,38	0,18	0,29	-0,06	0,11
	CEMENTOS	0,41	0,46	0,44	0,49	0,26	0,37	0,18	0,21	0,58	0,58	0,35	0,57	0,50	1,00	0,48	0,43	0,44	0,34	0,41	0,43	0,42	0,23	0,46	0,40	0,35	0,20	0,32	0,27	0,16	0,03	0,03	0,39	0,25	0,35	-0,00	0,04
	CMPC	0,58	0,64	0,58	0,62	0,21	0,60	0,28	0,40	0,65	0,57	0,48	0,53	0,55	0,48	1,00	0,63	0,62	0,57	0,58	0,36	0,58	0,30	0,48	0,55	0,43	0,34	0,24	0,44	0,16	0,09	-0,01	0,43	0,24	0,39	-0,04	0,02
	D&S	0,58	0,65	0,52	0,65	0,14	0,62	0,31	0,48	0,57	0,59	0,43	0,52	0,55	0,43	0,63	1,00	0,70	0,53	0,63	0,39	0,43	0,22	0,50	0,52	0,40	0,35	0,35	0,35	0,19	-0,10	0,07	0,29	0,19	0,28	-0,03	0,08
	SAN PEDRO	0,37	0,59	0,48	0,64	0,15	0,55	0,33	0,45	0,65	0,69	0,44	0,55	0,58	0,44	0,62	0,70	1,00	0,49	0,59	0,43	0,48	0,24	0,44	0,52	0,30	0,26	0,28	0,33	0,13	0,04	0,05	0,30	0,20	0,22	-0,06	-0,02
VAPORES	0,40	0,56	0,56	0,52	0,09	0,44	0,09	0,17	0,52	0,40	0,42	0,45	0,39	0,34	0,57	0,53	0,49	1,00	0,45	0,25	0,47	0,19	0,41	0,44	0,44	0,38	0,38	0,38	0,17	0,04	0,16	0,29	0,43	0,41	0,11	-0,03	
Cartera 4	CAP	0,61	0,61	0,57	0,69	0,31	0,58	0,41	0,51	0,61	0,59	0,51	0,54	0,59	0,41	0,58	0,63	0,59	0,45	1,00	0,31	0,49	0,27	0,53	0,57	0,53	0,28	0,38	0,40	0,11	-0,00	-0,00	0,42	0,26	0,33	-0,10	-0,04
	CGE	0,35	0,40	0,44	0,39	0,13	0,47	0,18	0,16	0,45	0,43	0,41	0,35	0,28	0,43	0,36	0,39	0,43	0,25	0,31	1,00	0,39	0,21	0,33	0,18	0,25	0,07	0,24	0,23	0,09	0,02	-0,03	0,26	0,14	0,21	0,02	-0,05
	COPEC	0,40	0,54	0,42	0,50	0,23	0,55	0,19	0,35	0,52	0,46	0,36	0,35	0,46	0,42	0,58	0,43	0,48	0,47	0,49	0,39	1,00	0,33	0,44	0,40	0,41	0,33	0,36	0,34	0,12	0,08	-0,09	0,43	0,25	0,21	0,04	-0,06
	GASCO	0,25	0,30	0,41	0,19	0,33	0,28	0,05	0,21	0,24	0,27	0,19	0,26	0,27	0,23	0,30	0,22	0,24	0,19	0,27	0,21	0,33	1,00	0,12	0,14	0,17	0,22	0,20	0,46	0,09	-0,07	0,07	0,41	0,02	0,09	0,21	0,10
	INFORSA	0,49	0,51	0,41	0,53	0,33	0,45	0,32	0,33	0,51	0,52	0,39	0,41	0,42	0,46	0,48	0,50	0,44	0,41	0,53	0,33	0,44	0,12	1,00	0,42	0,42	0,12	0,40	0,43	0,16	-0,01	-0,06	0,47	0,19	0,40	-0,06	0,09
INVERCAP	0,46	0,75	0,36	0,65	0,19	0,50	0,26	0,36	0,55	0,56	0,47	0,53	0,45	0,40	0,55	0,52	0,52	0,44	0,57	0,18	0,40	0,14	0,42	1,00	0,70	0,34	0,30	0,43	0,21	0,03	-0,01	0,44	0,29	0,22	-0,05	-0,06	
Cartera 5	BESALCO	0,43	0,66	0,33	0,52	0,11	0,44	0,21	0,24	0,42	0,38	0,39	0,41	0,37	0,35	0,43	0,40	0,30	0,44	0,53	0,25	0,41	0,17	0,42	0,70	1,00	0,28	0,27	0,39	0,09	0,05	0,05	0,47	0,30	0,28	0,01	-0,01
	CALCHERAA	0,29	0,38	0,32	0,28	0,13	0,15	-0,04	0,08	0,21	0,13	0,16	0,33	0,23	0,20	0,34	0,35	0,26	0,38	0,28	0,07	0,33	0,22	0,12	0,34	0,28	1,00	0,25	0,22	0,15	-0,01	0,10	0,26	0,19	0,15	0,13	0,12
	IANSA	0,42	0,44	0,39	0,33	0,32	0,34	0,24	0,21	0,36	0,31	0,29	0,24	0,27	0,32	0,24	0,35	0,28	0,38	0,38	0,24	0,36	0,20	0,40	0,30	0,27	0,25	1,00	0,25	0,15	-0,06	-0,03	0,30	0,37	0,29	0,20	-0,01
	LAN	0,53	0,54	0,52	0,47	0,34	0,43	0,25	0,34	0,39	0,43	0,45	0,43	0,26	0,27	0,44	0,35	0,33	0,38	0,40	0,23	0,34	0,46	0,43	0,43	0,39	0,22	0,25	1,00	0,26	-0,02	-0,02	0,54	0,21	0,28	0,03	0,07
	MADECO	0,18	0,11	0,26	0,16	0,18	0,19	-0,03	0,01	0,21	0,33	0,20	0,21	0,12	0,16	0,16	0,19	0,13	0,17	0,11	0,09	0,12	0,09	0,16	0,21	0,09	0,15	0,15	0,26	1,00	-0,09	0,13	0,15	0,02	0,10	0,10	-0,13
MASISA	-0,14	-0,02	0,02	0,03	-0,01	0,04	0,03	0,09	-0,00	-0,03	0,09	-0,04	0,03	0,03	0,09	-0,10	0,04	0,04	-0,00	0,02	0,08	-0,07	-0,01	0,03	0,05	-0,01	-0,06	-0,02	-0,09	1,00	0,06	0,09	0,00	-0,19	-0,03	-0,11	
Cartera 6	CRISTALES	-0,09	-0,09	-0,02	-0,08	-0,00	-0,11	-0,20	0,01	-0,08	-0,06	-0,07	-0,02	-0,05	0,03	-0,01	0,07	0,05	0,16	-0,00	-0,03	-0,09	0,07	-0,06	-0,01	0,05	0,10	-0,03	-0,02	0,13	0,06	1,00	-0,12	0,13	-0,14	0,16	0,03
	ENERGIS	0,47	0,48	0,46	0,43	0,33	0,32	0,23	0,37	0,41	0,42	0,34	0,42	0,38	0,39	0,43	0,29	0,30	0,29	0,42	0,26	0,43	0,41	0,47	0,44	0,47	0,26	0,30	0,54	0,15	0,09	-0,12	1,00	0,19	0,28	0,02	0,09
	PARAUCO	0,29	0,31	0,21	0,27	0,11	0,19	-0,01	0,19	0,21	0																										